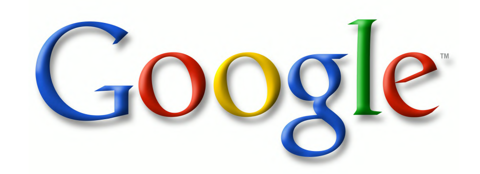



LANE MEDICAL LIBRARY STANFORD
H125 .E88 6 STOR
Real-Encyclopadie der gesammten Heilkun
24503394411

REAL-ENCYCLOPÄDIE

DER

GESAMMTEN HEILKUNDE.

SECHSTER BAND.

Eilsen — Extracte.

REAL-ENCYCLOPÄDIE

DER

GESAMMTEN HEILKUNDE.

MEDICINISCH-CHIRURGISCHES HANDWÖRTERBUCH FÜR PRAKTISCHE ÄRZTE.

HERAUSGEGEBEN

VON

PROF. DR. ALBERT EULENBURG
in BERLIN.

Mit zahlreichen Illustrationen in Holzschnitt.

Zweite umgearbeitete und vermehrte Auflage.

SECHSTER BAND.

Eilsen — Extracte.

WIEN UND LEIPZIG.
Urban & Schwarzenberg.
1886.

Verzeichniss der Mitarbeiter.

1. *Prof. Dr.* **Adamkiewicz**	Krakau	Allg. Pathologie.
2. *Prof. Dr.* **Albert**, *Director der chir. Klinik*	Wien	Chirurgie.
3. *Prof. Dr.* **Arndt**, *Director der psychiatr. Klinik*	Greifswald	Psychiatrie.
4. *Primararzt Prof. Dr.* **Auspitz**	Wien	Hautkrankheiten.
5. *San.-Rath Dr.* **Baer**, *Bezirksphysicus und Oberarzt am Strafgefängnisse Plötzensee*	Berlin	Hygiene u. Medicinalpolizei.
6. *Prof. Dr.* **Bandl**	Wien	Gynäcologie.
7. *Geh. Ober-Med.-Rath Prof. Dr.* **Bardeleben**	Berlin	Chirurgie.
8. *Prof. Dr.* **Karl Bardeleben**, *Director des anat. Instituts*	Jena	Anatomie u. Histolog.
9. *Docent Dr.* **G. Behrend**	Berlin	Dermatol. u. Syphilis.
10. *Prof. Dr.* **Benedikt**	Wien	Neuropathologie.
11. *Weil. Prof. Dr.* **Berger**	Breslau	Neuropathologie.
12. *Reg.-Rath Prof. Dr.* **Bernatzik**	Wien	Arzneimittellehre.
13. *Prof. Dr.* **Bernhardt**	Berlin	Neuropathologie.
14. *Prof. Dr.* **Binswanger**, *Director der psychiatrischen Klinik*	Jena	Neuropathologie und Psychiatrie.
15. *Geh. Med.-Rath Prof. Dr.* **Binz**, *Director des pharmacol. Instituts*	Bonn	Arzneimittellehre.
16. *Med.-Rath Prof. Dr.* **Birch-Hirschfeld**, *Director des patholog. Instituts*	Leipzig	Allg. Pathologie und pathol. Anatomie.
17. *Prof. Dr.* **Blumenstok**	Krakau	Gerichtliche Medicin.
18. *Prof. Dr.* **K. Böhm**, *Director des Krankenhauses Rudolf-Stiftung*	Wien	Hygiene.
19. *Dr.* **Maxim. Bresgen**	Frankfurt a. M.	Nasen- und Rachenkrankheiten.
20. *Prof. Dr.* **Busch**, *Director des zahnärztlichen Instituts*	Berlin	Chirurgie.
21. *Prof. Dr.* **H. Chiari**	Prag	Pathol. Anatomie.
22. *Prof. Dr.* **H. Cohn**	Breslau	Augenkrankheiten.
23. *Docent Dr.* **Drasch**, *Assistent am physiologischen Institut*	Graz	Physiologie.
24. *Dr* **Edinger**	Frankfurt a. M.	Innere Medicin.
25. *San.-Rath Dr.* **Ehrenhaus**	Berlin	Pädiatrik.
26. *Prof. Dr.* **Eichhorst**, *Director der med. Klinik*	Zürich	Innere Medicin.
27. *Primararzt Docent Dr.* **Englisch**	Wien	Chirurgie (Harnorgane).
28. *Prof. Dr.* **A. Eulenburg**	Berlin	Neuropathologie und Elektrotherapie.
29. *Geh. San.-Rath Dr.* **M. Eulenburg**	Berlin	Orthopädie.
30. *Prof. Dr.* **Ewald**	Berlin	Innere Medicin.
31. *Prof. Dr.* **A. Fraenkel**, *Assistent der med. Klinik*	Berlin	Innere Medicin.
32. *San.-Rath Prof. Dr.* **B. Fraenkel**	Berlin	Kehlkopfkrankheiten.
33. *Oberstabsarzt Dr.* **H. Frölich**	Leipzig	Militärsanitätswesen.
34. *Prof. Dr.* **Karl Frommann**	Jena	Embryologie.
35. *Prof. Dr.* **Fürbringer**, *Director des städtischen Krankenhauses Friedrichshain*	Berlin	Innere Medicin und Pädiatrik.
36. *Docent Dr.* **Gad**	Berlin	Physiologie.
37. *Prof. Dr.* **Geber**	Klausenburg	Hautkrankheiten.
38. *Docent Dr* **W. Goldzieher**	Budapest	Augenheilkunde
39. *Dr.* **Greulich**	Berlin	Gynäcologie.
40. *Docent Dr.* **Grünfeld**	Wien	Syphilis.
41. *Med.-Assessor Docent Dr.* **P. Güterbock**	Berlin	Chirurgie.
42 *Geh. Med.-Rath Prof. Dr.* **Gurlt**	Berlin	Chirurgie.
43 *San.-Rath Docent Dr.* **P. Guttmann**, *Director des städtischen Krankenhauses Moabit*	Berlin	Innere Medicin.

44. *Prof. Dr.* **Heubner**, *Dir. der Districts-Poliklinik*	Leipzig	**Innere Medicin.**
45. *Prof. Dr.* **Hirschberg**	Berlin	**Augenkrankheiten.**
46. *Docent Dr.* **Hock**	Wien	**Augenkrankheiten.**
47. *Ober-San.-Rath Prof. Dr.* **E. v. Hofmann**	Wien	**Gerichtliche Medicin.**
48. *Primararzt Prof. Dr.* **Hofmokl**	Wien	**Chirurgie.**
49. *Prof. Dr.* **Hollaender**	Halle	**Zahnkrankheiten.**
50. *Prof. Dr.* **Th. Husemann**	Göttingen	**Arzneimittellehre.**
51. *Dr.* **von Jaksch**, *Assistent der medicinischen Klinik*	Wien	**Innere Medicin.**
52. *Prof. Dr.* **Kaposi**, *Director der derm. Klinik*	Wien	**Hautkrankheiten.**
53. *Med.-Rath Prof. Dr.* **Kisch**	Marienbad-Prag	**Balneologie u. Gynäcologie.**
54. *Prof. Dr.* **Klebs**, *Director des pathol. Instituts*	Zürich	**Allg. Pathologie und path. Anatomie.**
55. *Docent Dr.* **S. Klein**	Wien	**Augenkrankheiten.**
56. *Prof. Dr.* **Kleinwächter**	Czernowitz	**Geburtshilfe.**
57. *Prof. Dr.* **Klemensiewicz**	Graz	**Allg. Pathologie.**
58. *San.-Rath Dr.* **Th. Knauthe**	Meran	**Innere Medicin.**
59. *Kgl. Rath Prof. Dr.* **v. Korányi**, *Director der med. Klinik*	Budapest	**Innere Medicin.**
60. *San.-Rath Prof. Dr.* **Küster**, *dir. Arzt am Augusta-Hospital*	Berlin	**Chirurgie.**
61. *Prof. Dr.* **Landois**, *Director d. physiol. Instituts*	Greifswald	**Physiologie.**
62. *Dr.* **Langgaard**, *Assistent am pharmacol. Institute*	Berlin	**Arzneimittellehre.**
63. *Dr.* **Lersch**, *Bade-Inspector*	Aachen	**Balneologie.**
64. *Geh. Med.-Rath Prof. Dr.* **G. Lewin**, *Director der Klinik für syphilitische u. Hautkrankheiten*	Berlin	**Dermatologie und Syphilis.**
65. *Docent Dr.* **L. Lewin**	Berlin	**Arzneimittellehre.**
66. *Geh. Medicinalrath Prof. Dr.* **Leyden**, *Director der med. Klinik*	Berlin	**Innere Medicin.**
67. *Prof. Dr.* **O. Liebreich**, *Director des pharmac. Instituts*	Berlin	**Arzneimittellehre.**
68. *Prof. Dr.* **Loebisch**, *Vorstand des Laboratoriums für med. Chemie*	Innsbruck	**Medicinische Chemie.**
69. *Docent Dr.* **Löbker**	Greifswald	**Chirurgie.**
70. *Prof. Dr.* **Lucae**, *Director der Klinik für Ohrenkrankheiten*	Berlin	**Ohrenkrankheiten.**
71. *Prof. Dr.* **E. Ludwig**, *Vorstand des Laboratoriums für med. Chemie*	Wien	**Medicinische Chemie.**
72. *Prof. Dr.* **Marchand**, *Dir. des pathol. Instituts*	Marburg	**Path. Anatomie.**
73. *Docent Dr.* **A. Martin**	Berlin	**Gynäcologie.**
74. *Geh. Ober-Med.-Rath General-Arzt Dr.* **Mehlhausen**, *Director der Charité*	Berlin	**Hygiene.**
75. *Prof. Dr.* **Mendel**	Berlin	**Psychiatrie.**
76. *Prof. Dr.* **Monti**	Wien	**Pädiatrik.**
77. *Geh. Med.-Rath Prof. Dr.* **Mosler**, *Director der med. Klinik*	Greifswald	**Innere Medicin.**
78. *Prof. Dr.* **H. Munk**	Berlin	**Physiologie.**
79. *Docent Dr.* **J. Munk**	Berlin	**Physiologie u. medic. Chemie.**
80. *San.-Rath Dr.* **A. Oldendorff**	Berlin	**Medicinalstatistik.**
81. *Dr.* **Oppenheim**, *Assistenzarzt der Nervenklinik am Charité-Krankenhause*	Berlin	**Neuropathologie.**
82. *Primararzt San.-Rath Prof. Dr.* **Oser**	Wien	**Magenkrankheiten.**
83. *Docent Dr.* **Peiper**, *Assistent der med. Klinik*	Greifswald	**Innere Medicin.**
84. *San.-Rath Dr.* **Pelmann**, *Director der Rhein. Prov.-Heil- und Pflege-Anstalt*	Grafenberg bei Düsseldorf	**Psychiatrie.**
85. *Docent Dr.* **Perl**	Berlin	**Balneologie.**
86. *Docent Dr.* **A. Pick**, *Director der Irrenanstalt*	Dobřan bei Pilsen	**Psychiatrie u. Neuropathologie.**
87. *Prof. Dr.* **A. Politzer**	Wien	**Ohrenkrankheiten.**
88. *Prof. Dr. Freiherr* **v. Preuschen von und zu Liebenstein**	Greifswald	**Gynäcologie.**
89. *Hofrath Prof. Dr.* **W. Preyer**, *Dir. des physiol. Instituts*	Jena	**Physiologie.**
90. *Prof. Dr.* **Přibram**, *Director der med. Klinik*	Prag	**Innere Medicin.**
91. *Oberstabsarzt Prof. Dr.* **Rabl-Rückhard**	Berlin	**Anatomie.**
92. *Prof. Dr.* **Reichardt**, *Director des agricultur-chemischen Institutes*	Jena	**Hygiene.**

93. *Docent Dr.* **E. Remak**	Berlin	Neuropathologie und Elektrotherapie.
94. *Geh. San.-Rath Dr.* **Reumont**	Aachen	Balneologie.
95. *Prof. Dr.* **v. Reuss**	Wien	Augenkrankheiten.
96. *San.-Rath Docent Dr.* **L. Riess**	Berlin	Innere Medicin.
97. *Reg.-Rath Prof. Dr.* **Alex Rollett**, *Director des physiolog. Instituts*	Graz	Physiologie.
98. *Docent Dr.* **Rosenbach**	Breslau	Innere Medicin.
99. *Prof. Dr.* **M. Rosenthal**	Wien	Neuropathologie.
100. *Prof. Dr.* **Samuel**	Königsberg	Allg. Pathologie und Therapie.
101. *Med.-Rath Docent Dr.* **W. Sander**, *Dirigent der städtischen Irren-Siechenanstalt*	Dalldorf bei Berlin	Psychiatrie.
102. *Prof. Dr.* **Fr. Schauta**, *Dir. d. geburtsh. Klinik*	Innsbruck	Geburtshilfe.
103. *Docent Dr.* **Jul. Scheff** *jun.*	Wien	Mundkrankheiten.
104. *Prof. Dr.* **Scheuthauer**	Budapest	Path. Anatomie.
105. *Docent Dr.* **Ed. Schiff**	Wien	Dermatologie und Syphilis.
106. *Prof. Dr.* **Schirmer**, *Director der ophthalmiatrischen Klinik*	Greifswald	Augenkrankheiten.
107. *Prof. Dr.* **Schmidt-Rimpler**, *Director der ophthalmiatrischen Klinik*	Marburg	Augenkrankheiten.
108. *Reg.-Rath Prof. Dr.* **Schnitzler**, *Director der allg. Poliklinik*	Wien	Kehlkopfkrankheiten.
109. *Dr.* **Josef Schreiber**	Aussee	Mechanotherapie.
110. *Prof. Dr.* **M. Schüller**	Berlin	Chirurgie.
111. *Prof. Dr.* **H. Schulz**, *Director d. pharmacol. Instituts*	Greifswald	Arzneimittellehre.
112. *Dr.* **Schwabach**	Berlin	Ohrenkrankheiten.
113. *Geh. Med.-Rath Prof. Dr.* **Schweigger**, *Director der ophthalm. Klinik*	Berlin	Augenkrankheiten.
114. *Prof. Dr.* **Schwimmer**	Budapest	Hautkrankheiten.
115. *Prof. Dr.* **Seeligmüller**	Halle	Neuropathologie.
116. *Prof. Dr.* **Senator**, *dir. Arzt am Augusta-Hospital und Charité-Krankenhause*	Berlin	Innere Medicin.
117. *Prof. Dr.* **Soltmann**	Breslau	Pädiatrik.
118. *Prof. Dr.* **Sommer**, *Prosector*	Greifswald	Anatomie.
119. *Prof. Dr.* **Sonnenburg**	Berlin	Chirurgie.
120. *Prof. Dr.* **Soyka**	Prag	Hygiene.
121. *Geh. San.-Rath Prof. Dr.* **Tobold**	Berlin	Kehlkopfkrankheiten.
122. *Prof. Dr.* **Vogl**, *Director d. pharmacogn. Instituts*	Wien	Arzneimittellehre.
123. *Weil. Prof. Dr.* **P. Vogt**	Greifswald	Chirurgie.
124. *Prof. Dr.* **Weigert**	Frankfurt a. M.	Path. Anatomie.
125. *Reg.- und Med.-Rath Dr.* **Wernich**	Cöslin	Med. Geographie, Endemiol. u. Hygiene.
126. *Geh. Med.-Rath Prof. Dr.* **Westphal**, *Director der psychiatrischen und Nerven-Klinik*	Berlin	Psychiatrie u. Nervenkrankheiten.
127. *Kais. Rath Prof. Dr.* **Winternitz**	Wien	Hydrotherapie.
128. *Prof. Dr.* **Woelfler**	Wien	Chirurgie.
129. *Prof. Dr.* **J. Wolff**	Berlin	Chirurgie.
130. *Stabsarzt a. D. Dr.* **Wolzendorff**	Wiesbaden	Chirurgie.
131. *Prof. Dr.* **E. Zuckerkandl**, *Director des anat. Instituts*	Graz	Anatomie.
132. *Prof. Dr.* **W. Zuelzer**	Berlin	Innere Medicin.

E.

Eilsen im Fürstenthume Schaumburg-Lippe, in einem Thale des Süntelgebirges, 88 Meter ü. M., 3/4 Stunden von der Eisenbahnstation Bückeburg gelegen, besitzt zahlreiche Schwefelquellen, von denen vier, der Georgen-, Julianen-, Augen- und Neuwiesenbrunnen, zum Trinken und Baden benutzt werden. Die Quellen gehören zu den stärksten Schwefelkalkwässern (12—15° C.). Die Julianenquelle enthält in 1000 Theilen Wasser 2·712 feste Bestandtheile, darunter schwefelsauren Kalk 1·791, schwefelsaure Magnesia 0·599, ferner im Wasser absorbirte Gase: Schwefelwasserstoff 40·41, Kohlensäure 67·22, Stickstoff 11·69, Sauerstoff 2·50, Grubengas 3·44. Die zum Trinken am meisten verwerthete Quelle, der Georgenbrunnen, wird rein oder mit Milch gemengt getrunken. Ein an Schwefelverbindungen und Humussäure sehr reicher Schlamm wird zu Schlammbädern benützt, die sehr wirksam sind, deren Anwendung aber primitiv erscheint. Es soll nämlich seit mehr als 50 Jahren immer derselbe Schlamm gebraucht werden. Diese Mineralschlammbäder haben sich einen Ruf erworben gegen veraltete, rheumatische Affectionen, Anchylose und gichtische Ablagerungen. Ausserdem sind in Eilsen häufig Laryngealcatarrhe vertreten. Die Luft ist mild, das Thal gegen Ost- und Nordwinde geschützt; das Leben im Curorte still.

K.

Einbalsamirung, *Embaumement, Embalming,* — Verfahren, ganze menschliche Cadaver dauernd vor dem Verwesen und Verfaulen zu schützen. Ausser den am meisten von Erfolg gekrönten Bestrebungen in dieser Richtung seitens der Aegypter, deren rituelle Lehren übrigens nicht allein menschliche, sondern auch Thierleichen vor dem natürlichen Zerfall zu schützen geboten, wird auch den Assyrern und Persern die Kenntniss und Ausübung bezüglicher Conservirungsmethoden zugeschrieben. Bestimmte Zeugnisse für dieselben sind ausserdem in dem Inhalt der Inkagräber Mexikos und alter Grabstätten in Peru aufgefunden worden. Wie allgemein bei den anderen hier genannten Völkern das Einbalsamiren ausgeübt wurde, wissen wir nicht; für eine ziemlich weitgehende Verbreitung desselben (auch unter den weniger hervorragenden Gesellschaftsclassen) bei der ägyptischen Bevölkerung scheint die bekannte Darstellung HERODOT'S [1]) zu sprechen. Denn nach dieser existirten, ausser der sogleich etwas genauer zu erörternden Einbalsamirungsmethode für die Leichen der Vornehmen, auch noch Methoden zweiter und dritter Classe, die im Einspritzen von Cedernöl, resp. „Reinigungssaft" neben 70tägigem Einlegen in Natron bestanden haben sollen. Bei der von HERODOT so bezeichneten „köstlichsten Art" der Einbalsamirung

(wie sie bei den auf uns gekommenen Mumien wohl durchgehends angewandt worden ist[2]) wurde mit einem krummen Eisen das Gehirn durch die Nasenlöcher hervorgezogen, die Bauchhöhle durch Schnitt in die Weiche geöffnet und ausgeräumt; darnach zunächst Palmwein und Specereien unbenannter Art in diese Höhlen geschüttet. Alsdann wurde die Bauchhöhle mit Myrrhen, Cassia und sonstigen wohlriechenden Substanzen ganz vollgestopft und hierauf der Körper 70 Tage lang in Natron gelegt. Nach der Herausnahme wurde die Haut aussen gereinigt und die Leiche in Byssusstreifen fest einbandagirt. Hierauf endlich wurden die Bandagestreifen durch Gummiren fest mit einander verbunden, eine sorgfältige Trocknung des Gummiüberzuges veranstaltet und der Leichnam endlich in die (aus den Museen bekannten) hölzernen, das Abbild eines Menschen darstellenden Futterale eingelegt. Die Resultate dieses Verfahrens dürfen nach dem mit Wahrscheinlichkeit berechneten Alter vieler ägyptischer Mumien als vorzüglich bezeichnet werden. (CZERMAK hat nachgewiesen, dass die Bauchhöhle der weiblichen Mumien ganz mit einer unregelmässigen knolligen Masse ausgefüllt war, die über und über mit Pech umgeben aus den Därmen bestand. In der von ihm unteruntersuchten Jünglingsmumie fand er keine Brusteingeweide vor, sondern nur kleine Zwerchfell- und Mediastinal-Reste. Die Luftröhre, der Bogen der Aorta und deren Brusttheil waren erhalten.) — Ueber die Art, wie die Enthirnung und die Entleerung des Rückenmarks ermöglicht wurde, hat KÜCHENMEISTER[3]) scharfsinnige Untersuchungen angestellt. Die in verschiedenen Gegenden angewendeten Salze (Pharmaka) hält er für verschieden von einander. MARTIN[4]) schreibt — wohl mit Recht — den Hauptantheil der Präservation der Wasserentziehung durch das Einlegen in Salz zu; die Ausfüllung der Körperhöhlen mit Palmwein könnte allenfalls zur Herstellung einer weinsauren Lösung (mit dem Natron) geführt haben; den Specereien, wie der Cassia und Myrrhen, könnte vielleicht vermöge ihres Gerbstoffgehaltes ebenfalls eine geringere präservirende Wirkung zugeschrieben werden. — Während des Mittelalters wurde die Kunst, einzelne Körpertheile (Herz) und ganze Leichen einzubalsamiren, als ein verloren gegangenes Geheimniss betrachtet und von einzelnen Chemiekundigen mittelst mehr oder weniger primitiver Methoden und durchgehends mit wenig glänzenden Erfolgen in geheim gehaltener Weise ausgeübt. Mit der Heranbildung der modernen Chemie scheinen Auflösungen von arsenigsauren und Quecksilber-Salzen (Sublimat) mehr und mehr zur Anwendung gekommen zu sein.

Eine vergleichende Prüfung und kritische Sichtung der zur Einbalsamirung empfohlenen Stoffe nach modernen chemischen Gesichtspunkten veranstaltete in den Vierziger-Jahren unseres Jahrhunderts durch seine beiden am meisten bekannt gewordenen Schriften GANNAL.[5]) Er gelangte an der Hand anatomischer Kenntnisse zu dem Verfahren, durch die Carotis einerseits antiseptische, resp. gerbende, wasserentziehende Stoffe durch das Gefässsystem zu verbreiten — und andererseits die in so hohem Grade fäulnissfähigen Contenta der Bauch- und Brusthöhlen zu entleeren und durch eine Füllung von Kohlen (frisch geglühter Holzkohle) zu ersetzen. Die so präparirten Leichen sollen sich vorzüglich gehalten haben. Ein verbessertes GANNAL'sches Verfahren wurde in Frankreich etwas später bekannt gegeben und bestand darin, dass man die ursprünglichen Einspritzungsflüssigkeiten GANNAL'S: Alaunlösung, resp. essigsaure Thonerde — ersetzte durch eine gesättigtere Lösung, welche auf 2000 Grm. schwachen Weingeist 33 Grm. Acid. tannicum und soviel Kochsalz enthielt, als sich in diesem Gemisch löst. Zur Ausfüllung der Bauchhöhle wurden Carbolgemische empfohlen. In anderen Ländern, deren Gesetzgebung das Verbot der Arsenikverwendung für Einbalsamirungszwecke, wie es für Frankreich existirt, nicht enthält, sind Arseniklösungen verschiedener Stärke und Zusammensetzung bis in die neueste Zeit vielfach zur Anwendung gekommen.

Ein praktisches Bedürfniss, mit der Einbalsamirung Fühlung zu nehmen, liegt für den Arzt nicht allein in den immerhin nur seltenen Gelegenheiten, bei

denen Angesichts der Leichen von fürstlichen Personen und Sonderlingen die Präservirung in dem bisher behandelten Sinne verlangt wird, sondern auch in gelegentlich auftauchenden Bedürfnissen der öffentlichen Gesundheitspflege vor. So erwuchs bei einer Kirchhofsanlage in Méry-sur-Oise, wohin die Leichen von Paris per Eisenbahn geschafft werden mussten, dem Pariser Gesundheitsrath die Aufgabe, nach Mitteln zu suchen, welche wenigstens auf 48 Stunden die Leichenfäulniss verhindern könnten. Abgesehen von Vorschlägen, Holzsärge undurchdringlich für Gerüche zu machen, gelangten zur Prüfung folgende Methoden der vorübergehenden Präservation: [6])

1. FALKONY'sche Mischung aus schwefelsaurem Zink und Sägespänen (beanstandet wegen des in der Regel vorhandenen Arsenikgehalts des Zinksalzes);

2. Mischung von MAYET und ADRIAN, bestehend aus Sägespänen mit Holztheer, welcher letztere von den Sägespänen bis zu 30% aufgenommen wird, ohne dass sie ihre pulverige Consistenz verlieren. In diese Mischung eingebettet, conserviren sich Leichen geruchlos mehrere Tage;

3. Als praktischste Mischung wurde jedoch die von VAFFLARD: Sägespäne, getränkt mit Phenylsäure, anerkannt. 1000 Grm. reichen im Winter, 2000—3000 im Sommer aus, um stinkende Zersetzungen vollkommen zu sistiren. Wendet man das Mittel in der ausreichenden Quantität an, um die Leiche ganz einzubetten (20 Kgm.), so konnte durch dasselbe eine Mumification erzielt werden, die in 80 Tagen als eine fast vollendete sich erwies.

In neuester Zeit haben sich die vom Conservator WICKERSHEIMER zunächst für den Zweck der Präservation anatomischer Demonstrationsobjecte zubereiteten Injectionsflüssigkeiten auch in die Einbalsamirungstechnik Eingang verschafft. Die hierfür von ihm angegebene Mischung ist zusammengesetzt, wie folgt: Alaun 100·0 — Kochsalz 25·0 — Salpeter 12·0 — Pottasche 60·0 — Acid. arsenicos. 20·0 in 3 Litern Wasser gekocht und filtrirt. Auf 10 Vol. der Lösung sind 4 Vol. Glycerin und 1 Vol. Methylalkohol zuzusetzen. 2500 Grm. dieser Zusammensetzung sollen für die Präservation eines mittelgrossen menschlichen Cadavers ausreichen und werden mittelst eines constanten Druckapparates von 2 Meter Druckhöhe (besser als mittelst Spritze) in die Carotis injicirt, bis Schaum aus den Luftwegen hervordringt. Die Entleerung der Bauchhöhle ist dabei vorgesehen; eine Ausfüllung derselben durch Kampher, Salpeter, Alaun oder Carbolgemische — vorausgesetzt, dass die Injection durchweg gleichmässig gelungen ist — jedoch nicht erforderlich. Die Kosten dieses Verfahrens übersteigen, soweit die Chemikalien in Frage kommen, 3 Mark nicht. — Nach einer wohl kaum zu beanstandenden Quelle soll von WICKERSHEIMER eine noch zweckentsprechendere Einbalsamirungsflüssigkeit geheim gehalten und nur eigenhändig in Anwendung gezogen werden. [7])

Literatur: [1]) Herodot's Geschichte. II. Buch (Eutrope), Cap. 85—88. — [2]) Czermak, Beschreibung und mikroskopische Untersuchung zweier ägyptischer Mumien. Sitzungsber. d. math. u. naturw. Classe der kais. Akad. d. Wissensch. IX. (1852). — [3]) Fr. Küchenmeister, die verschiedenen Bestattungsarten menschlicher Leichname, vom Anfange der Geschichte bis heute. Eulenberg's Vierteljahrsschr. f. gerichtl. Med. XLII ff. — [4]) Ph. L. Martin, Taxidermie oder die Lehre vom Beobachten, Conserviren, Präpariren und Naturaliensammeln etc. II. Aufl. Weimar 1876. — [5]) Gannal, *Histoire des embaumements.* Paris 1841. — Derselbe, *Lettre sur la question des embaumements.* Paris 1845. — [6]) Devergie, *Mesures sanitaires à prendre pour le transport des corps des personnes qui doivent être inhumées hors Paris et hors du ressort de la préfecture de police.* Ann. d'hygiène publique Juillet, 1869, pag. 104. — [7]) *Revue d'hygiène et de police sanitaire.* 20. Décembre 1882, pag. 1020.

Wernich.

Einjährig-freiwilliger Arzt ist im Deutschen Reiche derjenige militärdienstpflichtige und approbirte Arzt, welcher im Begriffe ist, seiner Dienstverpflichtung als Arzt zu genügen. Diejenigen Aerzte und Universitätsstudirenden, welche als einjährig-freiwillige Aerzte in das Sanitätscorps aufgenommen zu werden wünschen, werden während der ersten Hälfte ihrer einjährigen activen Dienst-

zeit zum Dienste mit der Waffe herangezogen. Zu diesem sechsmonatigen Waffendienste haben sich die Universitätsstudirenden nach den allgemeinen Bestimmungen für Einjährig-Freiwillige bei irgend einer Truppe anzumelden. Die Universitätsstudirenden dürfen dies in jedem Semester ihres Studiums thun, während die Zöglinge der militär-ärztlichen Bildungsanstalten, von letzteren während des ersten Sommersemesters des Studiums, behufs halbjähriger Ausbildung mit der Waffe, dem Generalcommando des Gardecorps überwiesen werden.

Nach dieser Dienstzeit erhalten diejenigen Aerzte, Studenten und Zöglinge, welche nach Führung, Diensteignung, Charakter und Gesinnung für würdig, sowie nach dem Grade der erworbenen Dienstkenntnisse für geeignet erachtet werden, dereinst die Stellung von militärischen Vorgesetzten im Sanitätsdienste zu bekleiden, vom militärischen Vorgesetzten hierüber ein Dienstzeugniss, welches zugleich als Führungsattest gilt und deshalb die etwa erlittenen schwereren Bestrafungen enthalten muss. Wer dieses Dienstzeugniss beizubringen nicht im Stande ist, wird zum Dienste als einjährig-freiwilliger Arzt nicht zugelassen, sondern muss sogleich die übrigen sechs Monate seiner activen Dienstzeit mit der Waffe weiter dienen. Zöglinge der militär-ärztlichen Bildungsanstalten können im solchem Falle aus der Anstalt entlassen werden.

Erlangen approbirte Aerzte dieses Dienstzeugniss, so dürfen sie ihre sechsmonatige Dienstzeit als Militärarzt unmittelbar an ihre beendete Ausbildung mit der Waffe anschliessen.

Erwerben Zöglinge einer militär-ärztlichen Bildungsanstalt das Dienstzeugniss, so werden sie nach Beendigung ihrer Studien durch den Generalstabsarzt der Armee, behufs Ableistung ihrer allgemeinen Dienstpflicht — der einjährigen — als Unterärzte bei der Truppe angestellt, um hierauf an die Ableistung der allgemeinen Dienstpflicht die besondere für genossene Ausbildung anzuschliessen. Die besondere Dienstpflicht besteht darin, dass die Zöglinge des medicinisch-chirurgischen Friedrich-Wilhelm-Institutes doppelt so lange, als sie diese Anstalt besuchen, activ zu dienen haben, während sich diese Dienstzeit für Diejenigen, welche daselbst nur freien Unterricht genossen haben, auf die Hälfte verringert.

Erwerben Universitätsstudenten dieses Zeugniss, so dürfen sie den noch übrigen sechsmonatigen Dienst ebenfalls nicht sogleich beim Sanitätscorps fortsetzen, sondern müssen vorher die Approbation als Arzt erlangen.

Behufs Erlangung der ärztlichen Approbation werden Universitätsstudirende nach halbjähriger Dienstzeit mit der Waffe von ihrem Truppencommandeur „unter Vorbehalt“ (d. h. unter Vorbehalt der Ableistung des Restes der activen Dienstpflicht) als „Lazarethgehilfen der Reserve“ mittelst Militärpasses und Ueberweisungsnationales dem Landwehrbezirkscommando, in dessen Bezirke sie ihren Aufenthalt nehmen und bei welchem (nämlich dem Bezirksfeldwebel) sich die Entlassenen innerhalb 14 Tagen nach der Entlassung anzumelden haben, zur Aufnahme in die Controle überwiesen und somit zur Reserve beurlaubt.

Die so Entlassenen müssen den Rest ihrer activen Dienstpflicht spätestens im letzten Jahre ihrer Zugehörigkeit zum stehenden Heere ableisten, also bis zum 1. Januar des 7. Jahres ihrer Dienstpflicht im stehenden Heere sich bei der Landwehrbehörde, in deren Controle sie stehen, zum Wiedereintritt melden.

Aus Rücksichtnahme auf das Studium dürfen die im 5. und 6. Semester befindlichen, unter Vorbehalt entlassenen Mediciner auf ihren Antrag für den Mobilisirungsfall, bis zur Beendigung ihres 6. Semesters, hinter die älteste Jahresclasse der Reserve zurückgestellt werden. Solche Anträge werden unter ausreichender Begründung, sowie unter Beifügung des Dienstzeugnisses und der Universitätszeugnisse auf dem Sanitätsinstanzenwege zum 1. Juni und 1. December jeden Jahres dem Corpsarzte vorgelegt, welcher dieselben nach Vortrag beim Generalcommando gegebenenfalls genehmigt. Die verfügte Zurückstellung wird in die Militärpässe eingetragen und bleibt auch beim Verziehen nach anderen Landwehrbataillonsbezirken in Kraft, sofern die Fortsetzung der Studien nachgewiesen wird.

Nach Beendigung des 6. Semesters ihrer Studien dürfen die als Lazarethgehilfen unter Vorbehalt entlassenen Mediciner, durch Vermittlung der Landwehrbehörde, in deren Controle sie stehen, bei dem Corpsarzte unter Einreichung einer bezüglichen Bescheinigung seitens der Universität beantragen: für den Mobilisirungsfall in Stellen von Unterärzten verwendet zu werden. Im Falle der Genehmigung werden sie nunmehr in den Landwehrstammrollen und Standesnachweisen — vorbehaltlich ihrer späteren Ernennung — als Unterärzte geführt.

Unterlassen unter Vorbehalt entlassene Mediciner, sei es, dass sie die Prüfungen nicht bestanden, oder das Studium der Medicin aufgegeben haben etc., sich nach ihrem Ausstande bis zum 1. Januar ihrer Dienstpflicht im stehenden Heere zum Wiedereintritt zu melden, so werden sie durch das Landwehrbezirkscommando ohne Rücksicht auf etwaige persönliche Wünsche zum Dienste mit der Waffe, und zwar zum 1. April einberufen, um nach halbjährigem Dienste Beurlaubte ihrer Waffengattung zu werden.

Haben unter Vorbehalt entlassene Mediciner während ihres Ausstandes die ärztliche Approbation erlangt, so melden sie sich rechtzeitig mit Militärpass und Dienstzeugniss bei der Landwehrbehörde, das Armeecorps bezeichnend, bei welchem sie einzutreten wünschen und wird dann vom Bezirkscommando die Ueberweisung an den betreffenden Corpsarzt veranlasst, welcher demnächst die Ueberweisungsliste zurücksendet.

Solche Mediciner melden sich sodann zur Einstellung als einjährig-freiwillige Aerzte für den 1. April oder 1. October (Gesuche um ausserterminliche Einstellung unterliegen der Entscheidung des Generalcommandos) bei dem Corpsarzte des Armeecorps, in dessen Dienstbereich sie einzutreten wünschen, unter Vorlegung des Approbationsscheines (oder einer Abschrift) und des Dienstzeugnisses. Sie haben zwar nicht die unbedingte freie Wahl der Garnison und des Truppentheils, es werden jedoch ihre Wünsche in Beziehung auf die Garnison corpsärztlicherseits möglichst berücksichtigt, zumal wenn sie auf Beförderung zu dienen beabsichtigen.

Behufs Eintrittes in den activen Dienst melden sie sich mit dem Militärpasse bei der Landwehrbehörde, welche die Meldung im Militärpasse bescheinigt, ab und wiederum mit dem Militärpasse bei dem nächsten vorgesetzten Truppenarzte und dem Truppentheile an.

Die einjährig-freiwilligen Aerzte des deutschen Heeres haben den Rang von Portepée-Unterofficieren wie die Unterärzte und beziehen nur in dem Falle das Gehalt des Unterarztes, dass sie in vacanten Stellen ausserhalb der Garnison ihrer Wahl verwendet werden. Ihre Dienstleistung ist eine assistirende, und zwar haben sie bei der Truppe den Bataillonsarzt und im Garnisonslazareth, in welchem sie zugleich Wachdienst verrichten, den Chefarzt zum Vorgesetzten. Ihr nächster militärischer Vorgesetzter ist der Compagniechef, welchen sie, wie alle höheren militärischen Vorgesetzten, mit Frontmachen zu grüssen haben; vor ärztlichen Vorgesetzten, welchen diese Ehrenerweisung überhaupt nicht gebührt, haben sie das Frontmachen zu unterlassen.

In Oesterreich-Ungarn ergänzt sich das militär-ärztliche Officierscorps ebenfalls durch einjährig-freiwillige Aerzte, welche Doctoren der Medicin sind und durch einjährig-freiwillige militär-ärztliche Eleven (Studenten), welche erst nach erlangter Approbation zu Assistenzärzten ernannt werden.

In Italien steht nicht nur den Medicinern, sondern auch jedem anderen Berufsstande der Eintritt in das Sanitätscorps offen, nur ist die Beförderung in letzterem zum Officier von der ärztlichen Approbation abhängig und von einer auf das Dienstjahr folgenden besonderen Prüfung, nach deren Bestehen sie zu Sanitäts-Unterlieutenants ernannt werden.

In Russland, England, Frankreich, Spanien etc. erfolgt die Ergänzung des Sanitätscorps hauptsächlich durch Zöglinge militär-ärztlicher Bildungsanstalten.

Literatur: Reichs-Medicinal-Kalender für das Jahr 1883. 2. Thl., pag. 218 u. ff. Aufsatz von H. Frölich. — Militärarzt, 1876, Nr. 1 u. ff. — Neue militärische Blätter. 1885, 1. u. 2. Heft, pag. 58.

H. Frölich.

Eisenbahnerschütterung, s. Railway spine; **Eisenbahnfurcht,** s. Siderodromophobie.

Eisenpräparate. Eisen bildet nicht blos einen constanten, sondern auch wesentlichen Bestandtheil des Thierkörpers, welchem es durch Wasser, vegetabilische und thierische Nahrungsstoffe beständig zugeführt und in entsprechenden Mengen von demselben wieder abgegeben wird. Das im Menschen und höher organisirten thierischen Organismen vorhandene Eisen gehört hauptsächlich dem Blute an, in dem es, an Hämoglobin gebunden, fast ausschliesslich den Inhalt der farbigen Blutkörperchen bildet, und deren Menge zu der des Eisens in einem auffällig constanten Verhältnisse steht.

Sehr gering im Vergleiche zum Blute ist der Eisengehalt aller übrigen flüssigen und festen Theile des Körpers (Gehirn, Nerven, Knochen, Knorpel etc.). Das in den Organen enthaltene Blut bedingt nicht ausschliesslich den Eisengehalt derselben. Dieser kann, insbesondere unter pathologischen Verhältnissen, eine nicht unerhebliche Vermehrung erfahren, wie z. B. in der Leber bei Anämie und Leukämie, wo ein beträchtlich höherer Eisengehalt als selbst in der Milz, welche von allen Organen die grösste Eisenmenge mit dem geringsten Unterschiede bei den einzelnen Krankheiten zeigt, angetroffen wird (Stachel, Graanboom).

Gorup-Besanez schätzt die Eisenmenge des Blutes bei einem Manne von mittlerem Körpergewichte (70 Kgrm.) auf 3·077 Grm. Bei den Wirbelthieren geht der Hämoglobin-, bezüglich der Eisengehalt des Blutes von den Säugern bis zu den niedrigsten Kaltblütern allmälig zurück, so dass zwischen den höchst und niedrigst organisirten ein fast 17facher Unterschied besteht (Kormuloff). Eisen findet sich aber auch im weissen Blute wirbelloser Thiere und fehlt ebenso wenig den farblosen Blutkörperchen des Menschen und der Wirbelthiere; ausserdem lässt es sich, obgleich in minimaler Menge, im Aschenrückstande des Magen- und Darmsaftes, im Schleime, in abgestossenen Epidermisgebilden und auch im Eiter (0·106 in 1000 Theilen) nachweisen.

Da die Eisenmenge des Blutes vom Hämoglobingehalte wesentlich bedingt wird, so kann dieselbe keineswegs eine constante sein. Sie variirt je nach Alter, Geschlecht, Constitution, Nahrungsverhältnissen und Krankheit. Nicht gering ist der Unterschied im Eisengehalte des Blutes bei Chlorotischen und Leukämischen im Vergleiche zu dem gesunder Personen. Während die Eisenmenge in 1000 Grm. Blut gesunder Frauen 0·544—0·603 beträgt, kann diese bei Chlorotischen auf 0·322 bis 0·319, bei an Leukämie Leidenden bis auf 0·244 Grm. sinken (Bequerel und Rodier, Quincke u. A.). Selbst in den verschiedenen Gefässbezirken ist der Eisengehalt der Blutkörperchen kein gleicher; so findet er sich im Pfortaderblute erheblich grösser als im Venenblute, was sich wohl aus dem massenhaften Untergange rother Blutzellen in der Leber erklärt. Dafür ist das Secret derselben, die Galle, relativ reich an Eisen, mit der ein grosser Theil des dem Organismus einverleibten Eisens wieder ausgeschieden wird.

Dass der Bestand des Organismus an die Zufuhr der nöthigen Eisenmenge gebunden sei, kann wohl keinem Zweifel unterliegen. Es ist Thatsache, dass der Organismus krankt, sobald sein Eisengehalt gemindert ist. Nach Boussingault genügen im Durchschnitte 59—61 Mgrm. Eisen, um den täglichen Bedarf des gesunden menschlichen Körpers damit zu decken. Unter normalen Verhältnissen reicht zu diesem Behufe die mit der Nahrung und den Getränken täglich zugeführte Eisenmenge hin. Eisenarme, vorwiegend stickstoffarme und fettreiche Nahrung setzt den Hämoglobingehalt des Blutes herab und bei verminderter Zufuhr von Eisen wird täglich mehr davon ausgeschieden als aufgenommen (Dietl).

v. Hösslin's Fütterungsversuche bei jungen wachsenden Hunden grösserer Rasse (10—20 Kilo) ergaben, dass bei Zufuhr von 0·004—0·006 Eisen pro Tag zu möglichst eisenfreier Nahrung genügt, um das weitere Wachsthum des Körpers zu ermöglichen, dass aber eine Zunahme des Hämoglobins unter diesen Verhältnissen nicht mehr, wenigstens nicht in entsprechender Weise stattfindet, und als Allgemeinerscheinungen der Blutarmut starke Blässe der sichtbaren Schleimhäute, vermehrte Pulszahl und rasche Ermüdbarkeit darnach auftreten. Dabei nimmt die Blutmenge nicht in gleichem Maasse ab, wie der Hämoglobingehalt, an dem die Blutkörperchen ärmer geworden sind. Im Mittel bedarf der Hund täglich 0·4—0·8 Mgrm. Eisen pro Kilo Körpergewicht. Ein weiterer vergleichender Versuch mit zwei einige Tage alten Kätzchen, dass jenes, dem 54 Tage 1·0—1·5 Ccm. Eisenalbuminatlösung täglich mit der Nahrung gegeben wurde, einen grösseren Hämoglobingehalt und höheres Körpergewicht erreichte.

Boussingault und Wolff fanden das Eisen in allen untersuchten Nahrungsmitteln, doch in sehr wechselnder Menge, selbst im Fleische der verschiedenen Thiere, in den Leguminosen und Cerealien, wie auch im Hühnerei, dessen Dotter doppelt so reich an Eisen als das Eiweiss ist. Nach Untersuchungen Bunge's ist das Eisen darin in organischer (dem Nuclein analoger) Verbindung, von ihm Haematogen genannt, in der Menge von 0·65 Procent enthalten und sehr wahrscheinlich auch in der Milch, in den Cerealien und Leguminosen nicht als Salz (Phosphat), sondern in einer dem Haematogen nahe stehenden Verbindung vorhanden. Verhältnissmässig gering ist der Eisengehalt der Milch. Ein Kind von 5 Monaten nimmt nur 0·9 Mgrm. Eisen auf (v. Hoeslin).

Metallisches Eisen ist gleich den in der Mundflüssigkeit unlöslichen Eisenverbindungen ohne merkbaren Einfluss auf die Schleimhaut der Mundhöhle und ihrer Secrete. Die löslichen Eisensalze besitzen einen unangenehm zusammenziehenden Geschmack und wirken, in flüssiger oder Pastillen-Form genommen, nachtheilig auf die Zahnsubstanz, der sie eine bräunliche Färbung ertheilen, welche mit dem Aufhören der Medication in der Regel wieder schwindet. Zur Vermeidung dieser üblen Nachwirkung ist es zweckmässig, die Eisenpräparate in Pillen zu reichen. Eisenhältige Mineralwässer werden in Curorten von den Patienten durch ein Glasröhrchen nach dem hinteren Theile der Mundhöhle eingesogen.

Die physiologischen Wirkungen des metallischen Eisens, sowie der im Wasser unlöslichen Eisenpräparate treten dann zu Tage, wenn sie mit Hilfe verdünnter Säuren zur Lösung gekommen sind. Eine Chlorwasserstofflösung von dem Sättigungswerthe des sauren Magensaftes löst nach JANDOURS am meisten vom *Ferrum carbonic. sacchar.*, weniger vom *Ferrum hydrogenio reductum* und *alcoholisatum*, von beiden fast gleich viel, und noch geringere Mengen vom *Ferrum oxydulato-oxydatum*. Unter Wasserstoffentwicklung verbindet sich das metallische Eisen mit der Magensäure, wobei sich Eisenchlorür ($FeCl_2$) bildet. Der frei gewordene Wasserstoff veranlasst das Aufsteigen von Ructus, welche eine unangenehme Geschmacksempfindung verursachen, wenn das Eisen kohlenstoff-, schwefel- oder phosphorhaltig war, indem die betreffenden gasigen Wasserstoffverbindungen sich mitbilden. Bei Einwirkung des sauer reagirenden Magensaftes auf die Oxydule und Oxyde, sowie die meisten ihrer im Wasser unlöslichen Verbindungen werden die ihrer Oxydationsstufe entsprechenden Chlorverbindungen gebildet und ist auch anzunehmen, dass bei Einfuhr vieler löslicher Eisensalze, namentlich solcher mit organischen Säuren, Chlorwasserstoffsäure an Stelle derselben tritt. Die Wahl der Eisenpräparate erscheint somit für ihre therapeutische Anwendung von nicht gerade massgebender Wichtigkeit, da sie mit wenigen Ausnahmen zunächst in magensaures Eisen, d. i. in die bezügliche Chlorverbindung, ganz oder zum Theile umgewandelt werden.

Die in den Magen gebrachten oder daselbst entstandenen löslichen Eisensalze treten mit den dort befindlichen Substanzen, namentlich mit den Albuminaten und mit Sauerstoff in chemische Beziehungen, wodurch sie neuen Veränderungen unterliegen. Bei der innigen Verwandtschaft der Eisensalze zu den Eiweissstoffen verbinden sich diese alsbald mit den Oxydulsalzen zu im sauren Magensafte löslichen Ferroalbuminaten, während die Oxydsalze im Wasser unlösliche Ferrialbuminate von gelbröthlicher Farbe liefern, welche in alkalischen Flüssigkeiten (phosphorsauren Alkalien) lösliches Alkali-Eisenalbuminat als neue Verbindung bilden, das in verdünnten Säuren, wie auch im Magensafte, doch nicht ohne Zersetzung, löslich ist. Mit Peptonen giebt Eisenchlorid keinen Niederschlag. Bei Neutralisation der Mischung wird jedoch neutrales Eisenpeptonat abgeschieden. Die Ferroalbuminate oxydiren sich bald durch den mit Speisen und Speichel eingeführten Luftsauerstoff höher und veranlassen nach Untersuchungen an Thieren eine gelbbraune Färbung des Duodenuminhaltes, wenn durch den Zutritt der Galle und des pancreatischen Saftes die Reaction eine alkalische geworden, indem bei Gegenwart freien Alkalis die Ferroalbuminate energisch Sauerstoff an sich ziehen (BUCHHEIM, MAYER). Im weiteren Verlaufe des Darmcanales färben sich die entstandenen Eisenverbindungen noch dunkler und ertheilen schliesslich im unteren Abschnitte des Dickdarmes dem Kothe neben Abnahme des Geruches eine schwärzliche

Färbung in Folge der Bildung von Schwefeleisen. Eine Ausnahme davon machen stark durchglühte, sowie die natürlichen Oxyde (Blutstein), welche vermöge ihrer Dichte im Magen ganz oder grösstentheils ungelöst bleiben, dann solche leicht diffundirbare organische Eisenverbindungen, welche, wie z. B. Ferrocyankalium, an den Organismus kein Eisen abgeben und als Ganzes den Körper in kurzer Zeit mit dem Harn wieder verlassen.

Die im Magen sich bildenden oder demselben zugeführten Eisensalze sind nicht ohne Einfluss auf die Vorgänge der Verdauung. Wenn auch die verdauende Wirkung des Magensaftes selbst durch Zusatz von Eisenvitriol nicht völlig aufgehoben wird (WASMANN), so ist doch die Anwesenheit von Eisensalzen auch in arzneilichen Dosen für die Digestion und die Secretion des Magensaftes nicht ganz indifferent. Thatsächlich beschränken sie die Absonderung der Laabdrüsen, hemmen in grösseren Dosen die Pepsinverdauung und bedingen, insbesondere bei kranken Personen, Abnahme der Esslust, Magendrücken und Unverdaulichkeit, in Folge dessen der Arzt oft genöthigt wird, die Cur auszusetzen. In dieser Beziehung scheinen die Oxydsalze nachtheiliger noch als die Oxydulsalze zu wirken. Die Stuhlentleerungen werden unter der Einwirkung der Eisensalze seltener; nach grossen Dosen pflegen sie jedoch weicher und häufiger zu werden.

In welcher Form unter normalen Verhältnissen das Eisen resorbirt und assimilirt werde und in welcher Weise daraus das Hämoglobin hervorgehe, ist noch wenig aufgeklärt. SCHERPF kam zu dem Resultate, dass das Eisen in den alkalisch reagirenden Darmpartien als Alkalieisenalbuminat (Natrium-Ferrialbuminat), bezüglich Peptonat, zur Resorption gelange, dagegen im Magen höchst wahrscheinlich als Acidalbumin und Pepton in die Gefässe eintrete, wo es sofort durch das Blutalkali in eine Alkali-Eiweissverbindung umgewandelt werde. Für die Resorption medicinisch angewandter Eisenpräparate vom Darmcanale aus scheint auch die Gegenwart von Kochsalz nicht ohne Bedeutung zu sein (ZABELIN) und damit im Zusammenhange die Verminderung der Eisenausscheidung mit dem Stuhle bei Chlornatriumzufuhr nach Versuchen an Hunden zu stehen (FORSTER, WORONICHIN). Sowohl Eisenalbuminat wie Eisenpeptonat greifen nach SCHERPF'S Versuchen im Gegensatze zu den Eisensalzen, namentlich dem Eisenchlorid, die Integrität der Blutkörperchen in keiner Weise an und können von der Blutmasse aufgenommen werden, ohne deren Constitution zu ändern.

Von mehreren Seiten wird, namentlich in jüngster Zeit, diese Auffassung, nämlich, dass die von Anämischen genossenen Eisenpräparate zur Resorption gelangen und für den Aufbau der Blutkörperchen verwendet werden, in Frage gestellt. Bunge hält sich zu der Annahme berechtigt, dass nur aus den in der thierischen sowohl, als vegetabilischen Nahrung vorhandenen complicirten organischen (hämatogenen) Verbindungen des Eisens (s. oben), welche durch den Lebensprocess der Pflanze sich bilden, indem sie resorbirt und assimilirt werden, Hämoglobulin sich bilde und dass die bei Chlorose gebrauchten Eisenpräparate jene organischen Eisenverbindungen lediglich vor der Abspaltung des Eisens im Verdauungscanale bewahren. Damit im Einklange stehen einigermassen Hamburger's Untersuchungen, nach denen der Körper von den durch den Mund eingeführten Eisensalzen nur minimale Mengen aufnimmt. Angesichts des weit ausreichenden Gehaltes an Eisen in den Nahrungsmitteln ist die Annahme nicht unbegründet, dass die Chlorose hauptsächlich durch Störungen der Resorptionsthätigkeit (Zander), namentlich durch abnorme Zersetzungsvorgänge im Magen und Darmcanal, welche die Aufnahme hämatogener Eisenverbindungen in's Blut verhindern, bedingt werde (Bunge), daher die Behandlung auf die Hebung jener Störungen vorzugsweise gerichtet sein müsse.

Der weitaus grösste Theil innerlich gereichten Eisens lässt sich aus dem Kothe wieder erhalten und nur eine geringe Menge des Metalles vermag in's Blut zu gelangen. Ein Theil des resorbirten Eisens, wie auch das aus dem Zerfalle der Blutkörperchen zur Ausscheidung bestimmte, werden mittelst der Lebersecretion wieder abgeschieden und mit den Darmentleerungen ausgeführt, während nur minimale Mengen den Körper durch Speichel, Schweiss oder auf anderen Wegen verlassen. Die tägliche Abfuhr von Eisen mittelst der Galle, deren Uebergang aus dem Blute WICHERT nachgewiesen hatte und welche zum grossen Theile dem zerfallenen Hämatin entstammt, wird auf circa 40 Mgrm. geschätzt (HOPPE-SEYLER u. A.). In welcher Verbindung das Eisen darin enthalten sei, ist noch

nicht aufgeklärt. Die aus dem Blutfarbstoff hervorgegangenen Gallenpigmente halten dasselbe nicht gebunden.

In bedeutend geringeren Mengen wird Eisen als Product des Stoffwechsels durch die Nieren ausgeschieden. In den Fäces hungernder Thiere findet sich 6—10mal mehr Eisen, als in dem zur selben Zeit secernirten Harne (BIDDER und SCHMIDT). So wenig wie im Harne Gesunder lässt sich bei arzneilicher Anwendung von Eisenpräparaten, selbst nach reichlich genommenen Dosen, das Metall in der Harnflüssigkeit, selbst durch die empfindlichsten Reagentien direct erkennen; dieselbe muss für diesen Zweck zuvor verdunstet und der Rückstand eingeäschert werden.

Die quantitativen Bestimmungen des Eisens sind aber mit Rücksicht auf die im Verhältnisse zur Masse des Harnes verschwindenden Mengen schwierig und unsicher, um so mehr, als sich während des Veräscherungsprocesses bei der grossen Masse der Chloride unberechenbare Mengen des Metalles mit verflüchtigen (BERNATZIK). Sämmtliches Harneisen scheint vom Harnfarbstoff (HARLEY'S Urohämatin) herzurühren. Grösser sind die Eisenmengen, welche nach toxischen, in den Magen gebrachten, Gaben löslicher Eisenpräparate, sowie nach intravenöser und subcutaner Injection derselben im Harne erscheinen. QUINCKE fand, dass die pflanzensauren Eisensalze gut resorbirt werden, keine Coagulation des Blutes bedingen und leichter zur Ausscheidung durch die Nieren gelangen. Den Uebergang von Eisen in die Milch hat BISTROW quantitativ ermittelt. Er betrug nach einem Versuche an einer Ziege regelmässig 0·01%. Dosen von 1—3 Grm. *Ferrum lacticum* hoben denselben unter gleichzeitiger Abnahme der Milchmenge über das Doppelte.

Welcher Art die Anordnung des Eisens im Hämoglobin sei, lässt sich zur Zeit nicht mit Gewissheit bestimmen. Das Moleculargewicht desselben ist ein sehr hohes und seine Constitution ($C_{600} H_{960} N_{154} Fe S_3 O_{179}$, PREYER) eine höchst complicirte. Durch chemische Einwirkungen lässt es sich in einen Eiweisskörper und einen eisenhältigen Farbstoff, das Hämatin, zerlegen, welchem letzteren der Eisengehalt ohne Schwierigkeit und ohne Verlust seiner intensiv rothen Farbe entzogen werden kann (HOPPE-SEYLER). Die Hauptfunction des Hämoglobins, Sauerstoff aufzunehmen, d. h. in Oxyhämoglobin zu übergehen, hängt wesentlich vom Eisengehalte des Blutes ab und sprechen viele Umstände dafür, dass derselbe proportional zum Sättigungsgrade des Blutes mit Sauerstoff stehe. In dem Maasse als der Gehalt der Blutkörperchen an Hämoglobin, bezüglich an Eisen abnimmt, sinkt deren Leistungsfähigkeit und es kommt zu Störungen des Allgemeinbefindens. Weder den Eiweisssubstanzen des Stroma der Blutkörperchen, noch auch dem globulinähnlichen Eiweisskörper derselben (nach Trennung des Hämoglobulins in diesen und Hämatin) kommt die Eigenschaft zu, Sauerstoff anzuziehen, während das Hämatin diese noch immer besitzt. Indem der Sauerstoff im Blute mit Hilfe des Hämoglobins in die active Form, d. i. in Ozon, überführt wird, erlangt er die Fähigkeit, bei der normalen Körpertemperatur die zum Leben nöthigen Oxydationsprocesse einzuleiten. Damit stehen wohl die von POKROWSKY bei einer Anzahl von Kranken, welche mit Eisenpräparaten behandelt wurden, beobachteten Erscheinungen von Zunahme der Temperatur, der Pulsfrequenz, sowie des Körpergewichtes bei gleichzeitiger Steigerung des Stoffumsatzes mit Vermehrung der Harnstoffausscheidung im Einklange, wie dies auch KÖHLER und RABUTEAU fanden, während MUNK bezüglich des Eiweissverbrauches zu dem Resultate kam, dass Eisen auf denselben ohne Einfluss sei und möglicher Weise der Eisengebrauch dem Organismus nur durch Beschränkung des Stickstoffumsatzes zum Vortheile gereiche.

Der mächtige Einfluss der Eisenpräparate auf die Hämatose macht sich am auffälligsten bei Chlorotischen bemerkbar. Bei fortgesetzter Anwendung mässiger Dosen und unter entsprechenden hygienischen Verhältnissen beobachtet man allmälig eine lebhaftere Färbung der zarthäutigen Theile, namentlich an Lippen, Wangen und Zahnfleisch, Besserung des Appetites, der Verdauung und Ernährung,

die Muskelkraft gehoben, den Puls voller und grösser; auch die Menses stellen sich wieder ein und bestehende nervöse Leiden, wie Kopfschmerz, Gastralgie, Schlaflosigkeit, psychische Verstimmung etc., verlieren sich. Nicht blos klinische Erfahrungen sprechen dafür, dass die Bildung rother Blutzellen mit dem Eisengebrauche zunehme und jene krankhaften Zustände, die durch Abnahme von Cruor im Blute bedingt werden, mit der Vermehrung desselben wieder schwinden, auch exacte, nach verschiedenen Methoden angestellte Untersuchungen (QUINCKE, DUNKAN-STRICKER, RABUTEAU, LAACHE u. A.) lehren, dass bei Anämischen die Zahl rother Blutzellen, wie auch deren färbende Kraft (nach Untersuchungen mittelst Blutkörperchenzähler und Calorimetrie) mit der Zufuhr des Eisens steigt, und kann die Zunahme des Hämoglobins um 25—50% anwachsen; doch scheint es nur bei Blutarmen und nicht auch bei Gesunden zu einer solchen Vermehrung der rothen Blutkörperchen zu kommen (CUTLER, BRADFORD, REGNAULT, HAYEM u. A.).

Eine directe Wirkung des Eisens auf das Herz und seine Nerven lässt sich nicht erweisen, eben so wenig eine Aenderung in der Respirationsthätigkeit weder bei Gesunden, noch bei Kranken; auch ist bisher nicht ermittelt, wie sich die Kohlensäure-Ausscheidung (von der acuten Eisenwirkung abgesehen) unter dem Einflusse des Eisens verhalte. Die Menses werden nach Beobachtungen von TROUSSEAU und PIDOUX bei gesunden Frauen unter dem Eisengebrauche nicht reichlicher, eher sparsamer. Anders verhält es sich bei Anämischen (IV, pag. 218), wo der Grund der bestehenden Störungen mit Hilfe der Eisenpräparate behoben und die menstruelle Blutung wieder in den Stand gesetzt wird, während passive Uterinalblutungen sistirt werden. Wie schon CELSUS angab, sollte die Milz nach längerer Anwendung der Eisenmittel kleiner und fester werden. Die Erfahrung hat dies längst widerlegt. Weder die normale, noch durch Intermittenten und andere Krankheitszustände hochgradig angeschwollene Milz erfährt unter dem Einflusse der Eisenmedication eine Volumsabnahme.

Die Wirkungen löslicher Eisensalze auf der Haut und den Schleimhäuten gleichen im Wesentlichen jenen des Alauns (I, pag. 250) mit Ausnahme der energischer eingreifenden löslichen Ferrisalze (s. unten, II.) Wie von Alaun, ebensowenig lässt sich von den Eisenmitteln mit Sicherheit entscheiden, ob sie ihre adstringirende Wirksamkeit nach ihrer Aufnahme in's Blut auch in entfernteren Organen zur Geltung zu bringen vermögen. Auf excoriirte Stellen, Wunden, Geschwüre oder Schleimhäute applicirt, rufen sie, verdünnt, einen mässigen Contractionszustand der Theile hervor und mindern die Secretion derselben, wie andere styptische Mittel. Von der unverletzten Haut werden selbst Spuren von Eisen nicht aufgenommen. PARISOT konnte nach Vitriolbädern kein Eisen im Harne finden und lässt sich auch eine Heilwirkung auf dem Wege der Resorption beim Gebrauche derselben nicht annehmen; dagegen kann von anderen Schleimhäuten noch, als den Verdauungswegen, von Wunden und Geschwüren, wie auch vom Bindegewebe, namentlich von Letzterem, nach Einverleibung von Eisensalzen, eine reichliche Aufnahme von Eisen in's Blut erfolgen und grössere Dosen derselben Vergiftungszufälle herbeiführen, wie sie bei directer Einfuhr jener Salze in's Blut beobachtet werden.

Eisenvitriol, Hunden auf das blossgelegte Bindegewebe gebracht, ruft in der Menge von 8 Grm. die Erscheinungen acuter Eisenvergiftung und den Tod in 12—15 Stunden wie bei Vergiftung vom Magen aus durch Asphyxie hervor. Das durch subcutane Injection in die Circulation gelangte Eisen lässt sich nach Versuchen von Glaevecke bei Thieren schon nach 6—9 Stunden im Blutserum, und früher noch im Urin constatiren, mit dem das Eisen in grösserer Menge, als selbst durch die Leber, ausgeschieden wird. Nach Injection von Ferro-, wie auch Ferrisalzen findet sich im Harn von $^1/_2$ bis zu 25 Stunden Eisen, sowohl in der Verbindung eines Oxydul-, als auch Oxydsalzes, doch ist die injicirte Oxydationsstufe stets vorwiegend, wie solches schon Quincke constatirt hatte. Das so einverleibte Eisen lässt sich in den Nieren wie in der Leber eine Zeit lang (in den Nieren bis zum dritten Tage) mikrochemisch nachweisen, während der normale Eisengehalt der Milz, sowie des Knochenmarkes nicht beeinflusst erscheint. Die Ausscheidung des Eisens in den Nieren geschieht durch die secretorische Thätigkeit der Epithelien der gewundenen Harncanälchen und nicht durch die Glomeruli.

Subcutan injicirt, rufen die im Wasser gelösten Eisensalze leicht Entzündung, Abscessbildung und Gangrän der Haut hervor. Am mildesten in ihrer localen Einwirkung und zu therapeutischen Zwecken am besten verwendbar haben sich die pyrophosphorsauren Eisendoppelsalze (EULENBURG-NEUSS) ergeben, namentlich *Ferrum pyrophosphoricum cum Natrio citrico,* dessen Injection (1 : 6 Aq.) beim Menschen keine locale Reizung verursacht, dann *Ferr. pyrophosph. c. Ammonio citrico,* wie auch *Ferr. citricum oxydatum* (GLAEVECKE), welche, genügend verdünnt, in arzeneilichen Dosen eine nur unbedeutende, bald vorübergehende Reizwirkung an den Injectionsstellen veranlassen und bei deren fortgesetzten Anwendung, klinischen Erfahrungen zu Folge, die anämischen Erscheinungen zum Schwinden gebracht werden können. Diese Applicationsweise kann jedoch nur bei höheren Graden von Blutarmuth Anwendung finden, wenn Eisenpräparate intern absolut nicht vertragen werden.

Andere, zu demselben Behufe empfohlene Eisenpräparate, wie *Ferrum oxydatum dialysatum* (Diehl), *Ferrum oxydatum saccharatum solubile, Ferrum lacticum, Chininum ferro-citricum* u. a. rufen in den Verdünnungsgraden, welche einen therapeutischen Erfolg noch erwarten lassen, schmerzhafte Infiltrate und selbst Dermatitis an den Einstichstellen hervor. Um der localen Reaction möglichst entgegenzutreten, müssen die Eisenlösungen klar, die Nadel gut geschärft und mit Carbolsäure desinficirt sein. Unter diesen Bedingungen erzeugt nach Glaevecke's Erfahrung, citronsaures Eisenoxyd, in der Gegend der Nates oder langen Rückenmuskeln injicirt, nur geringen brennenden Schmerz und Empfindlichkeit gegen Druck, aber keine Infiltration oder Abscessbildung. Schon nach Injection von 0·1 des Salzes ergab der Urin mittelst Schwefelammonium deutliche Eisenreaction und können grössere Dosen leicht Erscheinungen acuter Eisenwirkung nach sich ziehen, die sich durch Unwohlsein, Mattigkeit, bis zum Erbrechen steigender Uebelkeit und Durchfall äussern würden. Flüssiges Eisenalbuminat erwies sich für diese Zwecke, mit Rücksicht auf seine geringe Haltbarkeit, wenig geeignet, besser: *Ferrum peptonatum liquidum.*

Die löslichen Eisensalze hemmen in wirksamer Weise alle fauligen alkalischen Gährungsprocesse. Lösungen von Eisenvitriol und noch mehr die löslicher Oxydsalze üben eine toxische Einwirkung aus auf die niedersten pflanzlichen und thierischen Organismen als Erreger von Fäulnissprocessen. Zur Vernichtung derselben finden vorzugsweise Eisenchlorid für die Behandlung diphtheritischer und putrider Geschwüre, sowie von Gangrän befallener Theile und der Eisenvitriol als billiges Desinfectionsmittel für Fäcalmassen Anwendung.

Länger fortgesetzter Gebrauch der Eisenpräparate führt klinischen Erfahrungen zu Folge einen Zustand von Orgasmus mit Störungen in den Herzbewegungen hervor, welcher sich am frühesten bei gut genährten Personen durch Gefühl von Hitze, Angst, Beklemmung, Congestionen nach dem Kopfe, Herzklopfen mit Neigung zu activen Hyperämien und Blutungen, namentlich der Respirationsorgane, kund giebt und die Entwicklung von Lungenphthise wohl fördern kann. Bei fiebernden Kranken werden die Temperatur und damit auch die übrigen Fiebersymptome gesteigert. Fortgesetzte Verabreichung von Eisenvitriol vermag bei Hunden eine chronische Vergiftung herbeizuführen, bei der unter anderen Erscheinungen Blutungen aus Nase, Mund und Uterus auftreten sollen.

Ferrosalze, Thieren in's Blut gespritzt, führen den Tod derselben erst in relativ grösseren Dosen und, wie es scheint, nach theilweiser Umwandlung derselben in Ferrisalze herbei. 0·25 reines Eisenchlorür, Hunden injicirt, blieb ohne Einwirkung auf das Befinden derselben. Gaben von 0·5 verursachten Mattigkeit, Appetitlosigkeit, anfangs Verlangsamung, später Beschleunigung des Herzschlages. 1 Grm. tödtete sie sofort durch Herzstillstand (Rabuteau). In weit geringeren Mengen rufen lösliche Ferrisalze (Eisenchlorid) den Tod der Thiere unter schweren dyspnoischen Zufällen hervor. Kurze Zeit nach der Injection lässt sich das Eisen in relativ erheblichen Mengen in allen Körpertheilen, welche eiweissartige Stoffe absondern, nämlich auf der Schleimhaut des Darmcanales, der Luftwege, der Harn- und Gallenblase, in der Peritoneal- und Pericardialflüssigkeit nachweisen.

Diese eminent giftige Wirkung, acute Eisenvergiftung, ist nicht eine Folge embolischer Circulationsstörungen in lebenswichtigen Organen, sondern wird, wie aus den Versuchen von H. Meyer und Fr. Williams hervorgeht, durch directe Lähmung des Centralnervensystems und periphere Gefässlähmung bedingt. Nach Injection von weinsaurem Eisenoxydnatron in die Venen, welches nicht wie Eisenchlorid, auf gelöste Eiweisskörper coagulirend wirkt, erfolgt bei Säugethieren der Tod schon nach 0·025—0·04 Eisen pro Kilo des Körpergewichtes und je nach der Grösse der Gabe in einer halben Stunde oder erst nach

Tagen, meist schon nach 5—6 Stunden. Bald nach der Injection stellen sich stark beschleunigtes Athmen, dann Erbrechen, Durchfall, zunehmende Mattigkeit und Stumpfheit gegen Reize, schliesslich der Tod unter dyspnoischen Beschwerden ein. Nach kurz vorhergehender Steigerung sinkt der Blutdruck in Folge peripherer Gefässlähmung allmälig und constant bis zum Tode. Bei der Section: hochgradige Hyperämie der Magen- und Darmschleimhaut, letztere mit blutigem Schleime bedeckt, Leber und Nieren blutreich, das arterielle Blut sehr dunkel und flüssig. Aehnliche Veränderungen beobachtete schon Orfila bei einem Hunde, dem Eisenvitriol in eine oberflächliche Schenkelwunde gestreut wurde. Meyer und Williams fassen diese Veränderungen auf der Verdauungsschleimhaut nicht als Aetz-, sondern als Folgewirkung peripherer Gefässlähmung auf, wie sie auch bei Arsen-, Antimon- und Platinvergiftungen auftritt. Auf der Höhe der Vergiftung fanden Dieselben, wie bei Intoxication mit Säuren (in Folge theilweiser Neutralisation des Blutalkalis), die Menge der Kohlensäure (bei normalem Sauerstoffquantum) verringert.

Als Erscheinungen chronischer Eisenvergiftung hat Kobert nach Anwendung von weinsauren und citronsauren Eisendoppelsalzen: Erbrechen und schmierige Durchfälle, entzündliche, respective degenerative Processe in der Leber und nach relativ grossen Dosen deutliche und bleibende Nierenveränderungen mit Icterus und nephritischen Erscheinungen, in einzelnen Fällen 2—6 Tage vor dem Tode anhaltend hohes Fieber eintreten gesehen. Im Gegensatze zur acuten Eisenvergiftung entsprechen die Kohlensäurewerthe den normalen.

Pathologisch abgelagertes Eisen wird häufig und in sehr verschiedenen Organen, am meisten in der Leber, Milz und im Knochenmarke, bei an perniciöser Anämie, und auch an anderen schweren Ernährungsstörungen Verstorbenen angetroffen (Quinke's Siderosis). Peters fand Eisen in mikrochemisch nachweisbarer Form in der Milz und im Knochenmarke sehr oft bei älteren, wie auch solchen Personen, die chronischen Leiden unterlegen sind und in der Leber bei an verschieden verlaufenden Krankheitszuständen Verstorbener, am meisten bei Kindern nach acuten Darmcatarrhen. Die Eisenablagerung bei chronischen Krankheiten erklärt Peters aus dem erhöhten Zerfalle rother Blutkörperchen und mangelhafter Ausscheidung des Eisens aus den Leberzellen. Pathologisch abgelagertes Eisen kann auch als Rest extravasirten und nachträglich veränderten Blutfarbstoffes in den Lymphdrüsen (Kunkel) und anderen Organen sich finden. In Lungen abgelagertes Eisen (Zenker's Siderosis) kommt bei solchen Personen vor, welche, vermöge ihrer gewerblichen Beschäftigung, Eisenstaub einathmen. Früher oder später entwickelt sich bei ihnen unter dem Bilde der Phthise eine Affection der Lungen, bedingt durch das im Gewebe derselben (nicht auch in anderen Organen, die Bronchialdrüsen ausgenommen) in Form von Flecken und Streifen eingelagerte Eisen, welches den Lungen je nach der Qualität des Eisenstaubes (Eisenoxydul oder Eisenoxyd) eine schwarze oder rothe Färbung (schwarze oder rothe Eisenlunge) ertheilt.

Heilwirksamkeit in Krankheiten. Seit undenklichen Zeiten wird das Eisen von den Aerzten, ohne dass diese die physiologische Bedeutung desselben für den Bestand des Organismus auch nur zu ahnen vermochten, gegen solche Krankheitszustände in Anwendung gebracht, deren Erscheinungen auf eine Abnahme der rothen Blutkörperchen (Oligocythämie) deuten, insbesondere gegen Leucämie und die beim weiblichen Geschlechte während der Entwicklungsperiode auftretende Chlorämie, sowie in den Fällen von Anämie, die durch unzureichende Ernährung oder andere ungünstige Lebensverhältnisse, durch Blutverluste (Metrorrhagien), durch chronische copiöse Schleimflüsse (Leucorrhoe) und Eiterungen, durch häufig sich wiederholende Pollutionen, erschöpfende acute Krankheitsprocesse (Typhus, Exantheme, Malariafieber etc.), starke Säfteverluste bedingende Curen, chronische Intoxicationszustände (Mercurialismus, Saturnismus) und andere cachectische Leiden, dann durch geschlechtliche Excesse, oder sonstige die Ernährung beeinträchtigende Einwirkungen auf das Nervensystem herbeigeführt worden sind; ferner bei Hydrops in Folge hydrämischer Blutbeschaffenheit, bei Amenorrhoe und Dysmenorrhoe, in Fällen von Sterilität und Impotenz, sowie Dyspepsien, wenn sie Symptome bestehender Anämie sind. (Leichtere Verdauungsstörungen schwinden nicht selten während des Gebrauches der Eisenmittel.) Ausserdem werden Eisenpräparate mit mehr oder weniger Nutzen verabreicht bei gewissen Anomalien der Blutmischung, wie Scorbut und *Purpura haemorrhagica*, Scrophulose und Rhachitis (mit anderen reconstruirenden Mitteln), bei Krebskranken (nach hochgradigen Säfteverlusten bei fehlendem Fieber oder vorübergehenden Anfällen), gegen die Basedow'sche Krankheit und verschiedenartige nervöse Affectionen, wie hysterische Zustände, Veitstanz, Neuralgien etc., zumal dann, wenn sie von Blutarmuth begleitet werden. Auch gegen Helminthiasis haben sich Eisencuren nicht

selten nützlich erwiesen (s. a. unten: adstringirende Eisenpräparate). Bedenklich erscheint der Gebrauch der Eisenmittel bei Lungenphthise trotz mancher Empfehlungen. Latente Syphilis soll durch Eisencuren wieder zum Vorschein gelangen. Ueber die antidotarischen Eigenschaften der Eisenpräparate, deren Zusammensetzung und Anwendung s. Bd. I, pag. 497—498.

So sehr auch die Zahl der Eisenpräparate mit der Zeit herangewachsen ist, noch immer werden der Therapie neue zugeführt. Vom arzeneilichen Standpunkte lassen sich dieselben übersichtlich in drei Gruppen ordnen: 1. Präparate, welche die Eisenwirkungen ohne auffällige Nebenerscheinungen entfalten und vorzugsweise in den Fällen Anwendung finden, wo die Hebung darniederliegender Hämatose als Hauptziel der Eisenmedication dasteht; 2. Eisenpräparate mit vorherrschend styptischer Nebenwirkung und 3. solche, bei welchen die therapeutische Leistung des Eisens durch andere damit verbundene heilkräftige Substanzen erhöht oder in anderer Weise modificirt wird.

I. Eisenpräparate mit vorwiegend reiner Eisenwirkung.

Zur Hervorrufung allgemeiner Eisenwirkung als Heilagens gegen die oben geschilderten Erkrankungen eignen sich vornehmlich solche Präparate, welche die Fähigkeit besitzen, in den Verdauungswegen lösliche und in's Blut diffundirbare Eisenverbindungen einzugehen. In Hinsicht auf ihre Wirkungen stimmen die Präparate dieser Gruppe mit denen, welche durch metallisches Eisen erzielt werden, im Wesentlichen überein. Die jeweilig zur Resorption gelangenden Mengen sind verhältnissmässig klein, und es bedarf einer länger fortgesetzten Aufnahme derselben, ehe bei Anämischen ein entscheidender Curerfolg zu Tage tritt. Stets ist vor dem Beginne einer Eisencur der Zustand der Verdauungsorgane zu beachten und bei Vorhandensein dyspeptischer Zufälle, Gastralgien, Diarrhoen etc. zu ermitteln, ob diese Folgen anämischer Blutbeschaffenheit sind oder durch materielle Erkrankungen der Verdauungsorgane bedingt werden. Erstere weichen der Eisenbehandlung meist ohne weiteres Zuthun. Rathsam ist es in solchen Fällen, leichter verdauliche Präparate, namentlich kohlensaure und pflanzensaure Eisensalze zu wählen und, um sie der Verdauung zugänglicher zu machen, mit bitter-aromatischen Mitteln zu verbinden, sie in Wein und anderen spirituösen Vehikeln oder die betreffenden Präparate selbst *(Tinct. Ferri acet. aether., Tinct. Ferri malici, Spirit. Ferri chlor. aether., Vinum chalybeatum)* nehmen zu lassen, ausgenommen bei leicht erregbaren, zu Herzklopfen geneigten Individuen. Bei leichteren Graden von Magencatarrh verbindet man die Eisenmittel zweckmässig mit kleinen Gaben von Rheum oder Aloë, mit grösseren, wenn die Kranken über Stuhlverstopfung klagen. Bei sonst entsprechender Verdauung darf man immerhin mit Mittelgaben beginnen und selbst über diese hinausgehen, da bei Anwendung solcher Dosen, klinischen Erfahrungen zufolge, die Chlorose schneller und sicherer, als nach kleinen Gaben zu heilen pflegt. Im Allgemeinen genügt eine 2—4malige Wiederholung derselben im Tage, am besten bald nach dem Essen, wo bei noch gefülltem Magen durch den sauer reagirenden Chymus die Eisenmittel in grösserer Menge gelöst und in Albuminate, bezüglich Peptonate umgewandelt, mittelst des gebildeten Chylus in's Blut übergeführt werden können. Die Darreichung der Eisenmittel ist besonders dann von einem heilsamen Erfolge, wenn sie mit einem entsprechenden roborirenden Regime verbunden wird, daher für den Genuss einer kräftigen und leicht verdaulichen Kost, mässige Körperbewegung in reiner Luft und gesunde, der Sonne zugängliche Wohnung Sorge zu tragen.

Gegenanzeigen für die Eisenmedication bilden Vollblütigkeit mit Neigung zu Congestionen nach dem Gehirne und den Lungen, organische Erkrankungen des Herzens mit Stauung des Blutes im venösen Kreislaufe, krankhafte Beschaffenheit (Atherose) der Gefässe, Neigung zu Blutungen, namentlich bei Brustkranken, Anlage zu Tuberculose und wirkliches Vorhandensein derselben, Vereiterung innerer Organe, bedeutendere und länger bestehende, durch materielle

Erkrankungen der Digestionsorgane unterhaltene Verdauungsstörungen und fieberhafte Zustände, aber nicht die Schwangerschaft (SCHOLZ), noch auch das zarteste Kindesalter.

Zu den Eisenmitteln der hier aufgestellten Gruppe gehören vorzugsweise die Zubereitungen des metallischen Eisens, die Verbindungen desselben mit Sauerstoff, dann die Ferrosalze mit Kohlensäure, Phosphorsäure und pflanzlichen Säuren, endlich die Saccharat-, Albuminat- und Peptonatpräparate des Eisens.

A. Präparate des metallischen Eisens.

a) Ferrum pulveratum, Limatura Ferri alcoholisata, Gepulvertes Eisen, Pharm. Austr. et Germ.

Aschgraues, schwach metallisch glänzendes Pulver, welches vom Magnet angezogen wird und sich in Salzsäure unter Wasserstoffentwicklung (frei von jeder Beimischung von Schwefel-, Phosphor- und Kohlenwasserstoff) lösen muss.

Innerlich zu 0·10—0·20, ad 0·50 p. d., 2—4mal täglich in Pulvern, Pillen, Pastillen, Dragéen (Bd. IV, pag. 448), Chocoladen und Bisquits (s. a. Bd. I, pag. 498).

b) Ferrum reductum, Ferrum hydrogenio reductum, Reducirtes Eisen, Pharm. Germ.

Metallisches Eisen im Zustande feinster Vertheilung durch Reducirung von Eisenoxyd in der Rothglühhitze in einem Strom von Wasserstoffgas. Es stellt ein schiefergraues, glanzloses, höchst feines Pulver dar, welches erhitzt in schwarzes Eisenoxyduloxyd übergeht.

Wegen seiner feinen Zertheilung wird es vom Magensaft in grösserer Menge als das Vorige gelöst und ist darum von bedeutenderer arzeneilicher Wirksamkeit. Man reicht es in denselben Formen, aber wenig mehr als halb so grossen Dosen.

Ferrum limatum et Ferrum in filis, Eisenfeile und Eisendraht; nur zur Bereitung von Eisenwein (durch Maceration mit China, Amaricantien und Gewürzen in einem säuerlichen Weisswein).

B. Eisenoxydul- und Oxydpräparate.

a) Ferrum hydro-oxydatum dialysatum liquidum, Ferrum oxydatum dialysatum solutum, Liquor Ferri dialysati, Ferrum catalysatum, Dialysirtes Eisenhydroxyd in Lösung, Pharm. Austr.

Die aus basischem Eisenchlorid (s. unten, II.) mittelst Dialyse dargestellte Flüssigkeit soll klar, von tief rother Farbe sein, schwach zusammenziehend schmecken und auf Zusatz eines Tropfens verdünnter Schwefelsäure rasch gelatiniren. 20 Grm. derselben müssen verdampft 1 Grm. Eisenoxyd hinterlassen, dem eine gewisse Menge (6—7%) Eisenoxychlorid gewöhnlich beigemengt ist. Das Präparat besitzt mithin einen Gehalt von 5% Eisenoxyd und das specifische Gewicht 1·046. Hitze, Säuren, Alkalien, viele Salze und andere Körper heben die Löslichkeit des dialysirten Eisenoxydes im Wasser auf. Tannin und Gallussäure färben es tief, ohne zu fällen. Mit Wasser, Alkohol und den meisten Tincturen lässt es sich mischen, desgleichen mit Zuckersyrup und Glycerin, ohne zu coaguliren.

Man reicht das im künstlichen Magensafte unlösliche und wenig resorptionsfähige Eisendialysat (PERSONNE) zur Erzielung allgemeiner Eisenwirkung intern zu 2—5—10 Tropfen p. d., 2—4mal täglich, steigend bis auf 20 Tropfen (0·30—1·20), 1/4—1stündlich, als mildes Adstringens bei Blutungen und profusen Durchfällen. Als Antidot gegen Arsenvergiftung (REED) (I, pag. 498) ist es nicht brauchbar, weil es bei Gegenwart von Säuren, Pepsin, Albuminaten nicht fähig sei, die arsenige Säure in eine unlösliche Verbindung zu überführen. Aeusserlich: pur oder mit 1—2 Tropfen Wasser verdünnt, als mildes Hämostaticum und Stypticum; subcutan (15—30 Tropfen mit Wasser ana part. aeq., DACOSTA, DIEHL) injicirt, ruft es eine hochgradige, für Herabgekommene gefährliche locale Reaction hervor. Allgemein wird es jetzt als ein unzuverlässiges und für die Therapie wenig brauchbares Präparat angesehen, (BOUCHARDAT, PERSONNE, ROBERT, ROSENTHAL u. A.). Mit 1 1/2 Theilen Zucker liefert es einen klaren Syrup, *Syrupus Ferri dialysati,* von 2% Eisengehalt.

b) Ferrum oxydatum saccharatum solubile, Lösliches Eisenoxydsaccharat, Eisenzucker, Pharm. Germ.

Das von Hornemann und Köhler zuerst dargestellte Präparat ist eine Verbindung von löslichem Eisenhydroxyd mit Zucker, in der dieser die Rolle einer schwachen Säure spielt. Nach Vorschrift der Pharm. wird eine Lösung von 9 Theilen Zucker in eben so viel Wasser mit 30 Theilen Eisenchloridlösung und einer abgekühlten Solution von 24 Theilen Natriumcarbonat in der doppelten Menge Wasser vermischt. Sobald der grösste Theil der Kohlensäure entwichen ist, werden 24 Theile Natronlauge zugesetzt, die Mischung zur Seite gestellt, bis sie klar geworden ist und nach weiterem Zusatz von 9 Theilen Natriumbicarbonat noch mit 600 Theilen siedenden Wassers versetzt. Der hierauf entstandene Niederschlag wird mit 400 Theile heissen Wassers wiederholt gewaschen, sodann abgepresst, mit 50 Theilen Zucker vermischt und im Dampfbade zur Trockene gebracht, zuletzt gepulvert und noch mit so viel Zucker versetzt, dass das Gesammtgewicht 100 Theile beträgt. Rothbraunes, süss, zugleich schwach eisenartig schmeckendes Pulver von 3% Eisengehalt, das mit 20 Theilen Wasser eine klare, rothbraune, schwach alkalisch reagirende Lösung giebt, die von Ferrocyankalium nicht verändert werden darf. Wie Eisendialysat wird auch dieses Präparat durch verschiedene organische und anorganische Substanzen (Säuren, Gerbstoffe, concentrirte Lösungen von Neutralsalzen etc.) in unlösliches Eisenhydroxyd überführt.

Man reicht dieses leicht verdauliche Eisenpräparat intern zu 0·5—3·0 p. d. mehrmals täglich in Pulvern, Pillen, Pastillen (0·06) und Mixturen; in grossen Gaben (zu 1 gehäuftem Theelöffel) als Antidot bei acuten Arsenvergiftungen (Bd. I, pag. 498).

Syrupus Ferri oxydati solubilis, Eisensyrup, Pharm. Germ. Eine Mischung von gleichem Eisenzucker, Wasser und Syrup, mit 1% Eisengehalt; zu $^1/_2$ bis 2 Theelöffel p. d. 2—4mal täglich.

Wenig gebraucht und auch entbehrlich sind: *c) Ferrum oxydato-oxydulatum, Oxydum ferroso-ferricum, Aethiops martialis,* Eisenoxyduloxyd, Pharm. Austr. (Schwarzes, sehr feines, in verdünnten Säuren lösliches Pulver.) In denselben Gaben und Formen wie *Ferrum pulverat.* Von ähnlicher Wirksamkeit das einst als *Crocus Martis aperitivus* gebräuchliche, kohlensaure Eisenoxydul haltende Eisenoxydhydrat.

d) Ferrum oxydatum fuscum s. hydratum, Hydras ferricus, Eisenoxydhydrat, Braunes Eisenoxyd (durch Fällen von Eisenoxydsalzen mit Alkalien). Nur innerlich wie *Ferr. carbonic. sacch.;* dieses als löslicher und wirksamer vorzuziehen. Gegen Arsenvergiftungen unbrauchbar, weil es schwache Säuren, wie die arsenige Säure, nicht gleich frisch gefällten Eisenoxydhydrat zu binden vermag.

e) Ferrum oxydatum hydricum in *Aqua, Antidotum Arsenici albi* (ält. Pharm.). Ueber die antidoten Eigenschaften desselben, sowie des *Hydras ferroso-magnesicus,* s. Bd. I, pag. 497—498.

f) Ferrum oxydatum rubrum, Crocus Martis adstringens, Rothes Eisenoxyd. Obsolet. Wegen seiner Dichte und Schwerlöslichkeit von geringer Wirksamkeit. Noch mehr gilt dies vom natürlichen rothen Eisenoxyd oder Blutstein, *Lapis haematites.*

C. Kohlensaure Eisenpräparate.

a) Ferrum carbonicum saccharatum, Carbonas Ferri saccharatus, Zuckerhaltiges kohlensaures Eisen, Pharm. Germ. et Austr.

Der durch Fällen von im Wasser gelöstem Eisenvitriol mittelst einer Lösung von Natriumbicarbonat entstandene und mit Vorsicht sorgfältig gewaschene Niederschlag von kohlensaurem Eisenoxydulhydrat wird, vom Wasser grösstentheils befreit, mit einem Gemenge von gewöhnlichem und Milchzucker (Pharm. Germ.) oder Honig und Zucker (Pharm. Austr.) vermischt und zur Trockene verdunstet. Enthält circa 10% Eisen oder 20% kohlensaures Eisenoxydulhydrat. Der die Theilchen desselben einschliessende Zucker hindert die weitere Oxydation des aus der Luft Sauerstoff begierig aufnehmenden Eisenoxyduls. — Grünlichgraues, süsslich adstringirend schmeckendes, in Salzsäure unter Aufbrausen lösliches Pulver. In kohlensäurereichem Wasser gelöst, ist das Salz Bestandtheil der Stahlquellen.

Innerlich zu 0·2—0·5 p. d. mehrmals täglich, in Pulvern, Pillen, Pastillen (zu 0·10 und 0·20 p. d. mit Chocoladenmasse) und in Sodawasser gelöst *(Aqua chalybeata artificialis).*

b) Pilulae Ferri carbonici, Pilulae ferratae, VALLET'S Eisenpillen, Pharm. Germ.; zu 1—5 Pillen 2—4mal täglich.

Die Pillen werden aus einer, der vorigen ähnlichen Masse bereitet, indem man diese nur so weit verdunstet, dass (bei Anwendung von 50 Theilen Eisenvitriol und 35 Theilen Natriumbicarbonat zur Bildung des Eisenoxydulhydrats) 40 Theile verbleiben. Aus je 20 Grm. des Rückstandes *(Massa pilularum Valleti)* werden nach Zusatz von Eibischwurzelpulver 200 Pillen geformt und diese mit Zimmtpulver bestreut. Jede Pille enthält dann 0·025 Eisen (circa 0·05 zuckerhältiges Eisencarbonat). Von nahezu demselben Eisengehalte sind die Blaud'schen Pillen, *Pilulae Ferri carbonici s. antichloroticae Blaud (Ferri*

sulfur., Kali carbon. aa 2·0. Contere et per ½ hor. expone; tum massae humid. adm. Sacch. 3·0, Pulv. rad. Althaeae q. s., ut f. pil. N. 150; consp. pulv. Cort. Cinnam.

D. Phosphorsaure Eisenpräparate.

a) Ferrum phosphoricum (oxydulatum), Phosphas ferrosus. **Phosphorsaures Eisenoxydul** (Pharm. Austr.).

Schmutzig blaues, geruch- und geschmackloses, in Wasser unlösliches, in Chlorwasserstoffsäure leicht lösliches Pulver. Wird durch Wechselzersetzung von schwefelsaurem Eisenoxydul und (ortho)phosphorsaurem Natron erhalten.

Intern zu 0·10—0·40 p. d. 2—4mal täglich in Pulvern, Pillen, Pastillen, für sich und mit Kalkpräparaten (bei Scrophulose, Rhachitis, retardirter Dentition etc.).

Wenig gebräuchlich: *b) Ferrum phosphoricum oxydatum, Phosphas ferricus,* Phosphorsaures Eisenoxyd. (Weisses, in's Gelbliche spielendes, in Wasser unlösliches Pulver, gleich dem Vorigen durch Zersetzen von Eisenchlorid bereitet.) In Gabe und Form wie jenes, demselben therapeutisch nachstehend; vorzuziehen das in Wasser leicht lösliche, nach Eisen nicht schmeckende Doppelsalz: *Ferrum oxydatum phosphoricum cum Natrio citrico,* Citronensaures Natriumeisenphosphat (mit 14% Eisen); in ebenso grossen Dosen in Pillen, Limonade, Soda- oder Selterswasser (Marienbad).

c) Ferrum et Natrium pyrophosphoricum, Natrium pyrophosphoricum ferratum, Pyrophosphas Ferri et Sodae. **Pyrophosphorsaures Eisennatrium.**

Weisses krystallinisches, milde salzig, nicht zusammenziehend schmeckendes, in kaltem Wasser langsam zu einer grünlichen Flüssigkeit sich lösendes Pulver, aus der das Salz auf Zusatz von Alkohol in weissen Flocken gefällt wird. Bei fortgesetztem Kochen trübt sich die wässerige Lösung in Folge der Bildung von orthophosphorsaurem Eisenoxyd. Auch Säuren bewirken diese Umwandlung. Es besitzt circa 14% Eisenoxyd und wird durch Gerbsäure, respective Chinapräparate nicht gefällt.

Das von LERAS als sehr verdaulich empfohlene und keine Obstipation verursachende Salz findet vorzugsweise bei Anämischen mit Verdauungsschwäche und bei Kindern intern zu 0·1—0·3 p. d. mehrmals täglich in Pulvern, messerspitzweise in der Suppe genommen, Pillen, Pastillen und Mixturen Anwendung; extern zu subcutanen Injectionen in flüssigem Eiweiss gelöst (3 : 4 Alb. et 120 Aq.), in Dosen von 0·015—0·025 p. d. (BERLINMANN); zweckmässiger für die hypodermatische Anwendung die hier folgenden, nicht officinellen pyrophosphorsauren Eisensalze.

d) Ferrum pyrophosphoricum cum Ammonio citrico, Pyrophosphas Ferri citro-ammoniacalis, Pyrophosphorsaures Eisen mit Ammoniumcitrat. Gelblichgrüne, glänzende, milde eisenartig schmeckende, in Wasser leicht lösliche Schuppen mit circa 18% Eisen, intern gleich dem Vorigen und hypodermatisch in wässeriger Lösung (1 : 6) zu 0·02—0·08 p. d. [illegible], ebenso *Ferrum pyrophosphoricum cum Natrio citrico,* Pyrophosphorsaures Eisen mit Natriumcitrat (mit 24% Eisen); es ruft subcutan injicirt, unter allen Eisensalzen die geringste locale Reaction hervor (Neuss, [illegible]).

E. Pflanzensaure Eisensalze.

a) Ferrum lacticum, Lactas Ferri s. ferrosus. **Milchsaures Eisen.** Pharm. Germ. et Austr.

Grünlichweisse, süsslich zusammenziehend schmeckende Krystallkrusten, welche sich in 38 Theilen Wasser langsam zu einer grünlichgelben, schwach sauer reagirenden Flüssigkeit, in Alkohol kaum merklich lösen. Man erhält das Salz durch Gährenlassen von sauer gewordener Milch mit Zucker und Eisen, so lange als sich noch Lactat in Gestalt grünlicher krystallinischer Massen absetzt, welche man durch Umkrystallisiren reinigt (Pharm. Austr.).

Milchsaures Eisen coagulirt nicht die Milch, noch fällt es Eiweisslösungen und soll die Verdauung weniger als andere Eisenpräparate beeinträchtigen. Man giebt es zu 0·05—0·30 p. d. einige Male im Tage in Pulvern, Pillen, Pastillen (zu 0·05 mit Chocoladenmasse) und in Molken gelöst, *Serum Lactis ferruginatum s. martiatum* (0·05—0·10 für 200·0—300·0 Molken).

b) **Aepfelsaures Eisen.** Nur in Form eines Extractes: *Extractum Ferri pomatum, Extr. Ferri malici s. Malatis Ferri,* **Aepfelsaures Eisenextract.** Pharm. Germ. et Austr. gemeinschaftlich.

Zur Darstellung desselben wird Eisenpulver mit dem Safte saurer Aepfel (1 : 50) im Wasserbade digerirt, bis die Gasentwicklung aufgehört hat, hierauf die Masse mit Wasser

genügend verdünnt und das Filtrat zur Consistenz eines steifen Extractes verdunstet. Dasselbe ist von schwarzgrüner Farbe, in Wasser klar, in spirituösen Flüssigkeiten grösstentheils löslich und enthält 7—8% Eisen.

Ein mildes Eisenpräparat, das zu 0·20—0·50 p. d. 2—4mal täglich in Pillen, Mixturen oder in Wein gelöst (1 : 100—200 *Vin. gener.*), *Vinum ferratum s. martiatum*, gereicht wird; extern in zerstäubter Lösung (1·5—3·0 : 100·0 Aq.) als mildes Adstringens zu Inhalationen.

Präparate: *Tinctura Ferri pomata*, Aepfelsaure Eisentinctur. Das Extract in 9 Theilen (5 Theilen, Pharm. Austr.) *Aq. Cinnam. (spir.)* gelöst; zu 15—20 Tropfen (0·5—2·0) p. d. mehrmals täglich, nicht selten mit Arsenik *(1 Liq. Kal. arsen.: 15 Tinct.)* bei chronischen Haut- und Nervenleiden, Intermittenten, cachectischen Zuständen und dyspeptischen Leiden.

c) Weinsaure Eisenpräparate. Nur in Verbindung mit Kalium als Eisenweinstein (s. unten, III, *a*) gebräuchlich.

d) Citronsaure Eisenpräparate. Solche sind nicht mehr officinell. Die frühere Pharm. Germ. führte zwei derselben an: 1. *Ferrum citricum (oxydatum)*, *Citras Ferri*, Citronsaures Eisenoxyd. (Granatrothe, süsslich adstringirend schmeckende, in Wasser leicht, in Alkohol wenig lösliche Schuppen, mit etwa 30% Eisenoxyd). Ein mildes, leicht assimilirbares Eisenpräparat, welches in verdünnter Lösung stark diuretisch wirken soll und deshalb gegen Hydrops Empfehlung fand. Intern zu 0·10—0·50 p. d. mehrmals täglich in Pillen, Pastillen, Granellen, in Wein, *Vinum ferratum*, aromatischen Syrupen und kohlensäurereichen Wässern gelöst (1 : 400 Sodawasser), *Aqua ferrata effervescens*; therapeutisch metallischem Eisen und vielleicht auch anderen Eisenpräparaten nachstehend. Extern zu subcutanen Injectionen (1 : 10 Aq.) in Gaben von 0·1, Kindern 0·05 p. d. (Glaevecke.) 2. *Ferrum citricum ammoniatum*, *Ferrum citricum cum Ammonio citrico*, Citronsaures Eisenoxydammoniak. (Rothbraune Schuppen von milde salzig eisenartigem Geschmack, in Wasser leicht, in Weingeist und Aether nicht löslich.) In doppelt so grosser Dosis wie das Vorige.

F. Albuminat- und Peptonatverbindungen des Eisens.

a) Ferrum albuminatum solutum (Friese), *Liquor Ferri albuminati*, Eisenalbuminatflüssigkeit. (Hühnereiweiss wird mit *10·0 Liquor Ferri sesquichlor.* versetzt, der gewaschene Niederschlag in 500·0 Wasser vertheilt und nach Zusatz von 12 Tropfen *Acid. hydrochl.* bis zur Lösung digerirt; enthält 2·8% Eisen. (Aehnlich das von Biehl empfohlene Präparat mit 0·024 Eisen in 1 Esslöffel.) Es wird selbst bei schwacher Verdauung gut vertragen und leicht vom Unterhautzellgewebe resorbirt. Intern dreimal täglich zu 1 Esslöffel, mit sehr kleinen Gaben Phosphor (Friese) bei Rhachitis: hypodermatisch ½—1 Spritze voll, 1—2mal täglich. *b) Ferrum albuminatum siccum (solubile)*. Wird erhalten durch Abdampfen der Vorigen zur Syrupdicke und Trocknen auf Glasplatten. Goldgelbe oder granatrothe, durchsichtige, sehr hygroskopische, süssholzähnlich schmeckende, in 5 Th. Wasser lösliche Lamellen mit 35 Procent Eisenoxydgehalt (Tarozzi). Intern zu 0·25—1·0 p. die, in Fleischbrühe gelöst, in Pulvern, Pastillen und (1 : 10—20 Aq.) zu subcutanen, intraperitonealen und intravenösen Injectionen bei acuter Anämie (Vaccheta). *c) Ferrum peptonatum*, Eisenpeptonat. (Man erhält es, wenn man Sander'sche Peptonlösung mit verdünnter Eisenchloridlösung versetzt und hierauf neutralisirt, wo sich Eisenpeptonat abscheidet; enthält circa 5% Eisen.) Im Vergleiche zum Eisenalbuminat wird das Peptonat sowohl vom Darme als vom Unterhautzellgewebe rascher resorbirt (Scherpf); verursacht bei hypodermatischer Anwendung (1 : 10 Aq.) keinerlei Irritation (Rosenthal). *d) Extractum Sanguinis (bovini, vitulini* etc.) und andere Hämoglobulinpräparate, wie die in neuerer Zeit empfohlene Hémoglobine und Hématosine, in Wasser mit prächtig rother Farbe löslich und beim Erwärmen coagulirend. Das Blutextract intern zu 0·5—1·0 p. d. 2—4mal täglich in Pillen, Kapseln und Chocoladezeltchen (Pfeuffer's Hämoglobulineiweiss mit einem Gehalte von 1·0 Hämoglobin in je 1 Stück).

II. Eisenpräparate mit stark adstringirender Nebenwirkung.

Von diesen kommen für therapeutische Zwecke hauptsächlich der Eisenvitriol und die Eisenchloridlösung in Betracht. Selbst in starker Verdünnung macht sich noch der tintenhafte Geschmack dieser Präparate nachhaltig bemerkbar und ihr fortgesetzter interner Gebrauch in flüssiger Form führt die oben gedachte nachtheilige Wirkung auf die Zähne in kurzer Zeit herbei. Aus diesem Grunde werden sie nie zu Mund- und Gurgelwässern verordnet. Zusatz einer gewissen Menge von Eiweiss benimmt ihnen, sowie und anderen Eisensalzen den adstringirenden Geschmack (BUCHHEIM). In relativ kleinen Gaben eignen sie sich therapeutisch gleich den Eisenmitteln der vorigen Gruppe zur Hebung der Hämatose;

doch beeinträchtigen sie weit mehr die Verdauung und halten auch den Stuhl stärker an.

Eisenchlorid in nicht sehr verdünnter Lösung (1 : 1—3 Theilen Wasser) bildet mit Blut ein festes Coagulum, das von Säuren unter Zersetzung gelöst wird. In solchen coagulirend wirkenden Stärkegraden macht sich zugleich seine contrahirende Wirkung auf die Gefässe geltend (vergl. Bd. I, pag. 208). Diesen beiden Factoren verdankt das Eisenchlorid, wie auch die ihm physiologisch sehr ähnlich sich verhaltenden, im Wasser leicht löslichen Eisenoxydsalze, namentlich, das schwefelsaure und salpetersaure Eisenoxyd, ihre hämostatische Wirksamkeit, indem sie bei ihrer Anwendung dem Gefässverschlusse eine bedeutend grössere Festigkeit geben, als andere Styptica; nur haben sie den Nachtheil, in höheren Concentrationsgraden auf Wundflächen und schleimhäutigen Ausbreitungen einen entzündlichen Reiz und selbst Aetzwirkungen zu veranlassen. Mit thierischen Theilen in Berührung gekommen, und daher auch im Magen, wird Eisenchlorid unter Freiwerden von Chlor und Bildung von Salzsäure reducirt, welche im *Statu nascenti* die localen Wirkungen desselben, wie auch seine antiseptischen und desinficirenden Eigenschaften bedingen. Wie Eisenchlorid, ebenso wirken die erwähnten Ferrisalze in nicht zu hohen Verdünnungsgraden, im geringeren Grade der Eisenvitriol, auf das Leben niederer Organismen zerstörend und auf die Entwicklung von Fäulnissproducten hemmend ein, welche sie, namentlich die ammoniakalischen, binden und die schwefelhaltigen Gase zersetzen (Bd. V, pag. 229).

Unverdünnt applicirt wirkt Eisenchlorid zerstörend auf die Gewebe. Auf brandigen und anderen übel secernirenden Geschwüren erzeugt es einen schwarzbraunen Schorf, desinficirt hierbei die von Putrescenz ergriffenen Theile und hinterlässt nach ein- oder mehrmaliger Application eine rein granulirende, bald heilende Wundfläche. Auf wuchernde Granulationen, Fungositäten oder weiche vasculöse Neubildungen gebracht, ruft es eine vermehrte Resistenz und Trockenheit der Gewebe (Mumification) hervor und kann so zur Rückbildung derselben beitragen. In Gefässneubildungen injicirt, wandelt es die getroffenen Partien in einen Schorf von schwarzer Farbe um, um den sich eine weisse Demarcationslinie bildet und der sich nach längerer oder kürzerer Zeit abstosst; aber erst nach Abfall des Schorfes ist man im Stande zu beurtheilen, wie tief die Zerstörung des Neugebildes gelungen ist (A. KELLER). Wird Eisenchlorid in Gefässhöhlen (Aneurysmen, Varices) eingespritzt, so coagulirt es rasch das Blut und ermöglicht weiters die Verödung der auf solche Weise erkrankten Gefässabschnitte; doch sind nach vielfältigen Erfahrungen diese intravasculären Injectionen wegen Gefahr von Embolie sehr bedenklich, da sich in den sackartigen Erweiterungen der Gefässe Coagula bilden, welche, mit dem Blutstrome weiter geführt, durch Gefässverstopfungen in lebenswichtigen Organen leicht zu einem rasch tödtlichen Ende führen können. Selbst Einspritzungen in die Uterushöhle sind nicht ohne Gefahr und haben in vielen Fällen durch Embolie oder Peritonitis den Tod zur Folge gehabt.

In grösseren Mengen in die Verdauungswege gebracht, machen sich die chemischen Beziehungen dieser Eisensalze zu den Gewebsbestandtheilen jener Schleimhäute in hohem Grade geltend. Dieselben erhalten durch sie ein gelbrothes Aussehen und erscheinen wie gegerbt. Vergiftungen mit Eisensalzen bei Menschen gehören, wie die mit Alaun, zu den selteneren Ereignissen. Die meisten der bisher bekannt gewordenen geschahen durch Eisenvitriol, einzelne auch mittelst gerbsauren Eisens, in Form von Tinte (irrthümlich statt Spirituosen); grösstentheils waren es zufällige, namentlich medicinische, in Folge von Verabreichung zu hoher Dosen, Anwendung als Abortivmittel und Verwechslung in den Apotheken. Die Dosis letalis kann für den erwachsenen Menschen mit 15—20 Grm. angenommen werden, doch wurden 30 Grm. schwefelsaures Eisenoxydul noch vertragen (CHRISTISON); dabei kommt es nicht wenig auf den Concentrationsgrad der betreffenden Lösungen an.

Die Symptome der **Eisenvitriolvergiftung** sind im Wesentlichen die einer *Gastritis toxica* und äussern sich neben dem abscheulichen Tintengeschmack durch heftige Magen- und Darmschmerzen, häufiges, später blutiges Erbrechen und schwarzgefärbte, diarrhoische Entleerungen, Abnahme der Harnsecretion und Collaps; auch Reizungserscheinungen des Larynx, sowie der Harnwege werden, doch nicht immer, beobachtet. Der anatomisch-pathologische Befund bietet die Erscheinungen der Entzündung und Anätzung des Magens und Anfangtheiles des Darmcanals. Weit stärker ätzend als Eisenvitriol wirkt das Eisenchlorid und vermag in viel geringeren Gaben den Tod unter ähnlichen und den Erscheinungen sehr behinderter Respiration, Cyanose und Krampf herbeizuführen. Post mortem: neben den Veränderungen durch Aetzwirkung die Unterleibsvenen mit schwarzem, auffallend flüssigem Blute erfüllt, die Blutkörperchen deformirt und im Zerfalle begriffen, Nieren hyperämisch mit hämorrhagischen Infarcten (Béranger-Féraud et Porte). Die Behandlung der acuten Eisenvergiftung erheischt die Anwendung von Seife, Magnesiahydrat, kohlensaurer Magnesia oder verdünnten Lösungen kohlensaurer, besser der doppeltkohlensauren Alkalien, Zuckerkalk (Tourdes), dann Eiweisslösung und Eiertrank, um unschädliche Verbindungen des Eisens zu bewirken.

Officinell sind: *a) Ferrum sesquichloratum (crystallisatum)* und *b) Liquor Ferri sesquichlorati,* Pharm. Germ. et Austr., dann *c) Liquor Ferri oxychlorati,* Pharm. Germ.; *d) Ferrum sulfuricum (purum),* Pharm. Germ. et Austr.; *e) Ferrum sulfuricum crudum* und *Ferrum sulfuricum siccum,* Pharm. Germ., letzteres als Bestandtheil der Italienischen Pillen, *Pilulae aloëticae ferratae, Pilulae Italicae nigrae,* Pharm. Germ., aus gleichen Theilen des Salzes und Aloë mit Hilfe von Weingeist zur Pillenmasse angestossen, aus der 0·1 schwere Pillen geformt werden, welchen man durch Benetzen mit Aloëtinctur eine glänzend schwarze Oberfläche ertheilt; sodann *f) Liquor Ferri sulfurici oxydati,* Pharm. Germ., lediglich zur Bereitung des *Antidotum Arsenici* im Falle jeweiligen Bedarfes (Bd. I, pag. 497) und *g) Liquor Ferri acetici,* Pharm. Germ.; hauptsächlich zur Bereitung der zum internen Gebrauche dienenden *Tinctura Ferri acetici aetherea* (s. unten, III. 3. *a*).

a) Ferrum sesquichloratum, Chloretum ferricum, Ferrum muriaticum oxydatum, Eisensesquichlorid, Eisenchlorid, Salzsaures Eisenoxyd. Man erhält es nach Vorschrift der Pharm. Germ, indem man 1000 Theile *Liquor Ferri sesquichlorati* im Wasserbade bis auf 483 Theile verdampft und an einen kühlen, trockenen Ort bringt, wo die Flüssigkeit zu einer gelben krystallinischen Masse ($Fe_2Cl_6 + 12H_2O$) erstarrt, welche 40% Krystallwasser einschliesst, an feuchter Luft zu einem dunkel braunrothen Liquidum *(Oleum Martis)* zerfliesst, in gelinder Wärme schmilzt, in Wasser, Weingeist und Aether leicht sich löst. In der gleichen Menge Wasser schmilzt das Salz zu einer Flüssigkeit von der Reinheit und dem Gehalte des hier folgenden Präparates:

b) Liquor Ferri sesquichlorati, Ferrum sesquichloratum solutum, Liquor Ferri perchlorati, Eisenchloridflüssigkeit. Behufs Darstellung derselben wird nach Pharm. Germ. Eisendraht mit der vierfachen Menge Salzsäure in eine geräumige Retorte gebracht und vorsichtig erwärmt, bis jede Gasentwicklung aufgehört hat. Der hierbei entstandenen und filtrirten Lösung von Eisenchlorür ($FeCl_2$) werden nun behufs ihrer Umwandlung in Chlorid für je 100 Theile gelösten Eisens, 260 Theile Salzsäure und 112 Theile Salpetersäure zugesetzt, die Mischung im Wasserbade so lange erwärmt, bis sie eine tief rothbraune Farbe angenommen hat und auf Eisenchlorür nicht mehr reagirt, hierauf in einer Porcellanschale verdampft, bis der Rückstand für je 100 Theile gelösten Eisens 483 Theile wiegt und, bevor sie noch abgekühlt ist, mit soviel Wasser verdünnt, dass sie dem Zehnfachen vom Gewichte des gelösten Eisens entspricht. Die so gewonnene Flüssigkeit ist klar, dunkel gelbbraun, vom specifischen Gewicht 1·280—1·282 mit einem Gehalte von 10% Eisen. Von demselben Gehalte das Präparat der Pharm. Austr., durch Lösen des krystallinischen Salzes in der gleichen Gewichtsmenge Wasser bereitet.

c) Liquor Ferri oxychlorati, Flüssiges Eisenoxychlorid. Versetzt man die wässerige Lösung des Eisenchlorids mit einem ätzenden oder kohlensauren Alkali, so scheidet sich gelatinöses Eisenoxydhydrat ab, das beim Schütteln im Ueberschusse der Eisenchloridflüssigkeit sich wieder löst, welche nach öfterer Wiederholung dieser Procedur schliesslich gelatinös sich verdickt und völlig gesättigt auf ein Mol. Fe_2Cl_6, 20 Mol. Fe_2O_3 enthält. Wird jedoch zur Vermeidung der Mitbildung von Chloralkali frisch gefälltes und gewaschenes Eisenoxydhydrat in der Eisenchloridflüssigkeit gelöst, diese sodann auf einen Dialysator gebracht, so lässt sich ihr der grösste Theil der Salzsäure entziehen und es verbleibt eine dunkelrothe Flüssigkeit aus löslichem Eisenhydroxyd in Wasser, *Ferrum hydrooxydatum dialysatum liquidum,* Pharm. Austr. (S. oben, I, B, a.) Statt dieses Präparates hat Pharm. Germ. den ebenso brauchbaren, aber constanteren und leichter darstellbaren *Liquor Ferri oxychlorati* aufgenommen. Man stellt ihn aus *Liquor Ferri sesquichlorati*

dar, indem man 35 Theile davon mit 160 Theilen Wasser verdünnt und mit stark verdünnter Ammoniakflüssigkeit (35 : 320 Aq.) unter Umrühren vermischt, worauf der gewaschene und abgepresste Niederschlag mit 3 Theilen Salzsäure bis zur Lösung gelinde digerirt und auf das specifische Gewicht 1·05 gebracht wird. Es resultirt eine rothbraune, wenig adstringirend schmeckende Flüssigkeit, die 3·5% Eisen besitzt und mit spirituösen wie auch zuckerhaltigen Vehikeln leicht sich mischen lässt.

d) Schwefelsaure Eisenoxydulpräparate: 1. ***Ferrum sulfuricum*** *(purum s. crystallisatum), Sulfas Ferri s. ferrosus (purus)*, Schwefelsaures Eisenoxydul, reiner Eisenvitriol. 2 Theile Eisendraht werden mit 3 Theilen verdünnter Schwefelsäure und 8 Theilen Wasser versetzt und die erhaltene filtrirte Lösung zur Ausscheidung des entstandenen schwefelsauren Eisens mit 4 Theilen Alkohol versetzt (Pharm. Germ.). Bläulichgrünes, an der Luft verwitterndes, in 1·8 Theilen Wasser, in Alkohol unlösliches krystallinisches Pulver ($FeSO_4 + 7H_2O$). 100 Theile davon, im Wasserbade so weit erwärmt, dass ein Verlust von 35—36 Theilen Krystallwasser resultirt, geben 2. das entwässerte schwefelsaure Eisenoxydul, *Ferrum sulfuricum siccum, Ferrum sulfuricum dehydratum vel calcinatum*. 3. *Ferrum sulfuricum crudum, s. venale, Vitriolum Martis*, Gemeiner Eisenvitriol; das käufliche Salz in Gestalt blassgrüner, von fremden Metallen und Erden (Kupfer, Zink, Thonerde, Magnesia), sowie mit einem weisslichen, oft auch rostartigen Ueberzuge häufig verunreinigter Krystalle.

e) Ferrum aceticum (oxydatum), Essigsaures Eisen, ist nur in Lösung: *Liquor Ferri acetici, Ferrum aceticum solutum s. liquidum*, Essigsaure Eisenoxydflüssigkeit, gebräuchlich. 10 Theile *Liq. Ferri sesquichlor.* werden mit 50 Theilen Wasser verdünnt, hierauf mit 10 Theilen *Liq. Ammonii caust.*, der mit 200 Theile Wasser verdünnt wurde, unter beständigem Rühren bis zur alkalischen Reaction versetzt und der entstandene, gewaschene und abgepresste Niederschlag mit 8 Theilen verdünnter Essigsäure an einem kühlen Orte unter öfterem Umschütteln so lange belassen, bis sich fast Alles gelöst hat, worauf der Flüssigkeit noch soviel Wasser zugesetzt wird, dass das specifische Gewicht von 1·081—1·082 erreicht ist, was 4·8—5·0% Eisen entspricht. Dunkelbraunrothe, tintenartig schmeckende Flüssigkeit von dem angegebenen Eisengehalt.

f) Ferrum sulfuricum oxydatum, Sulfas ferricus, Schwefelsaures Eisenoxyd; ebenfalls nur in Lösung, *Liquor Ferri sulfurici oxydati*, Schwefelsaure Eisenoxydflüssigkeit offic. Wird bereitet durch Erwärmen eines Gemisches von 80 Theilen Eisenvitriol, 40 Theilen Wasser, 15 Theilen Schwefelsäure und 18 Theilen Salpetersäure in einer Glasretorte im Wasserbade, bis eine klare braune Flüssigkeit entstanden ist, die auf Eisenoxydulsalze nicht mehr reagirt, und welche, durch Abdampfen von Salpetersäure befreit, schliesslich auf das Gewicht von 160 Theilen gebracht wird. Sie ist braungelb, fast syrupdick, von 1·428—1·430 specifischem Gewicht und 10% Eisengehalt (S. a. Bd I, pag. 497).

Therapeutische Anwendung. Eisenchlorid wendet man intern bei darniederliegender Hämatose gleich andern Eisenpräparaten, namentlich die spirituösen Lösungen des Salzes (s. unten, III, 3), ausserdem als Adstringens, Hämostaticum und Antisepticum bei Magen- und Darmblutungen, bei Hämoptoë wie auch gegen Hämorrhagien aus den Harn- und Geschlechtswegen an, obwohl an der Möglichkeit einer hämostatischen Wirkung in jenen entfernten Organen, wohl mit Recht, gezweifelt werden muss; dann bei chronischen Catarrhen und folliculären Verschwärungen des Darmcanales, bei scorbutischen und septicämischen, namentlich mit Hämorrhagien complicirten Erkrankungen *(Purpura haemorrhagica)*, bei Rachendiphtheritis, rasch um sich greifenden Phagedänismus, Erysipel, Carbunkeln und confluirenden Pocken. Man reicht für diese Zwecke *Liquor Ferri sesquichlorati* zu 2—10 Tropfen (0·1—0·5) p. d. mehrmals täglich, als Hämostaticum in verhältnissmässig grösseren Dosen und öfter wiederholt, doch stets stark verdünnt, auf Zucker, in Wein, aromatischen Wässern oder schleimigen Vehikeln, in Syrupen oder Glycerin gelöst (1·0—2·0 : 60 Glyc., theelöffelweise), den *Liquor Ferri oxychlorati* zu 10—15 Tropfen p. d. einige Male im Tage, im Uebrigen wie das dialysirte Eisenhydroxyd (I, B. a.).

Unverdünnte Eisenchloridflüssigkeit, desgleichen das nicht zerflossene Salz, werden als Aetzsubstanz auf fungöse Neubildungen, weiche Excrescenzen und üppig wuchernde Schleimhautgranulationen im Gehörcanal, Uterus, Vagina, pur oder nur wenig verdünnt, erstere auch zum Bepinseln und zum Verbande unreiner und vergifteter Wunden, gangränescirender Geschwüre, diphtheritischer und pseudomembranöser Auflagerungen, dann bei Phagedänismus und Milzbrandcarbunkel verwendet. Mässig verdünnt, mit 1—2 Theilen Wasser und mit 3—5 Theilen für Injectionen in Körperhöhlen ist die Eisenchloridflüssigkeit ein sehr geschätztes

Hämostaticum bei solchen Blutungen, die einer localen Behandlung zugänglich sind, so bei traumatischen, bei schwierig stillbaren Hämorrhagien aus Nase, Zähnen, Uterus, Vagina, Rectum, aus Geschwüren und Blutegelstichen. Zur Mässigung der ätzenden Wirkungen des Eisenchlorids bei seiner Anwendung als Blutstillungsmittel versetzt man es zweckmässig mit etwas kohlensaurer Natronlösung, welche einerseits die vorhandene freie Salzsäure des Präparates sättigt, anderseits Eisenoxydhydrat ausscheidet, das sich beim Umschütteln in der Eisenchloridflüssigkeit wieder löst und eine kleine Menge basisches Eisenchlorid (Eisenoxychlorid) bildet, wodurch ohne merkliche Beeinträchtigung der hämostatischen Wirksamkeit die ätzende Eigenschaft der Eisenchloridflüssigkeit wesentlich gemässigt wird (BERNATZIK und G. BRAUN).

Bei Anwendung der Eisenchloridflüssigkeit als Blutstillungsmittel muss die blutende Fläche zuerst vom Blute möglichst gereinigt sein, damit das Präparat unmittelbar mit den blutenden Gefässmündungen in Berührung komme. Man drückt zu dem Ende einen von der Eisenchloridlösung durchtränkten und gut ausgepressten Baumwolltampon auf, legt über diesen einen zweiten derartigen, nur etwas grösseren, hierauf einen dritten breiteren, und wenn die Blutung stille steht, zuletzt einen einfachen Tampon, der entsprechend festgehalten werden muss. Bei nur theilweisem Erfolge müssen neue Tamponschichten zugelegt werden, bei unzureichender Tamponade aber diese schnell entfernt und durch eine neue ersetzt werden, nachdem die blutende Fläche durch einen in Eiswasser getauchten Schwamm gereinigt worden ist. Die zu demselben Zwecke empfohlene blutstillende Baumwolle, *Gossypium stypticum s. haemostaticum* (bereitet durch Tränken gekrämpelter Baumwolle mit etwa 4 Theilen einer Mischung aus 5 Theilen *Liq. Ferri sesquichl.* und 3 Theilen Alkohol und sorgfältiges Trocknen, vor dem Lichte geschützt, Ehrle) verändert sich sehr bald und verliert dadurch viel von ihrer Wirksamkeit. Viel geringer noch ist die adstringirende und hämostatische Wirksamkeit des *Liquor Ferri oxychlorati* als Blutstillungsmittel und Adstringens in seiner Anwendung zu Verbänden, Pinselungen und Einspritzungen.

Stärker verdünnt (0·2—4·0 : 100·0 Aq.) wendet man die Eisenchloridflüssigkeit als Adstringens zu Injectionen bei Tripper, Leucorrhoe, sowie eitrigen Ohrencatarrhen, und zu Augenwässern bei catarrhalischen und blennorrhoischen Erkrankungen des Auges an, allerdings mit keinem grösseren Vortheile, als andere der gebräuchlicheren Metallsalze, dabei besitzt das Eisensalz, gleich den Bleipräparaten, die Eigenschaft, mit den Proteinaten der Gewebe und Secrete bröcklige Niederschläge (von dunkelbrauner Farbe) zu bilden, welche der Cornea und den zarthäutigen Theilen in der Tiefe des Gehörganges anhaften und in die Gewebe dieser Gebilde einbezogen, die Function derselben dauernd stören können; ausserdem gegen Relaxationszustände und dadurch bedingte Senkungen, Vorfälle, Anschwellungen etc. in Form von Umschlägen, Einspritzungen, Waschungen, Tamponaden etc. gleich dem Alaun, welcher den Eisensalzen schon mit Rücksicht auf deren zerstörende Verunreinigung der Wäsche vorzuziehen ist, in Litus- oder Collodiumform auf Frostbeulen und von Zoster ergriffenen Stellen (in 6 Theilen Weingeist gelöst, A. GRESSY), in ähnlichen Concentrationsverhältnissen auch zu Inhalationen, zerstäubt, bei granulöser Pharyngitis und Laryngitis, chronischer Coryza und Ozäna, in ausserordentlichen Fällen auch zur Stillung von Blutungen aus den Luftwegen (0·2—1·0 : 100·0) und in Clystieren zur Tödtung der im Mastdarm befindlichen Fadenwürmer; weniger stark verdünnt zu Injectionen in die Höhle varicöser Venenausdehnungen, aneurysmatischer, insbesondere sackiger Erweiterungen, wobei der Blutstrom durch Druck auf beiden Seiten des Gefässes zum Stillstand gebracht werden muss und nicht weniger bedenklich auch zu Injectionen in Teleangiektasien *(1 Ferr. sesquichl.: 3 Aq. dest.*; schwächere Lösungen geben gewöhnlich kein befriedigendes Resultat, weil die entstandenen Coagula sich lösen und der frühere Zustand wieder hergestellt wird), in Strumen und andere, sehr gefässreiche, leicht Blutungen veranlassende Geschwülste.

Das nicht mehr officinelle Eisenchlorür ist leichter verdaulich als der diesem in manchen Beziehungen nahestehende Eisenvitriol. Es ist ein mildes Eisensalz, das weder Serum, noch Hühnereiweiss coagulirt und von Rabuteau u. A. für das zweckmässigste Präparat zur Hervorrufung allgemeiner Eisenwirkung bei Anämischen gehalten wurde, da sowohl metallisches wie auch kohlensaures Eisen, die pflanzensauren, phosphorsauren und andere Ferrosalze im Magen zu Eisenchlorür sich umsetzen. Man erhält dieses Salz ($FeCl_2 + 4H_2O$) durch Lösen

von metallischem Eisen in Salzsäure (s. oben) und Eindampfen der filtrirten Flüssigkeit, welche in der Kälte zu einer blassgrünen, krystallinischen, an der Luft leicht zerfliesslichen und durch Oxydation bald sich braun färbenden Salzmasse erstarrt, die in Wasser und Weingeist leicht löslich ist. Mit Rücksicht auf die Veränderlichkeit dieses Salzes zieht man es für flüssige Formen in Lösung (mit 16% Eisen), *Liquor Ferri chlorati*, Flüssiges Eisenchlorür, vor, das man zu 0·3—1·2 (5—20 Tropfen) 2—4mal täglich in Syrup- oder Tropfenform verabreicht; äusserlich zu Pinselsäften, Gurgelwässern (1 : 20—30) bei syphilitischen Rachenaffectionen und in Bädern (100·0—200·0 für 1 Bad); das Salz, *Ferrum chloratum*, *Ferrum muriaticum oxydatum*, *Chloretum Ferri c. ferrosum*, Eisenchlorür, in nur ein Fünftel so grossen Gaben.

Schwefelsaures Eisenoxydul wird intern sowohl zur Erzielung allgemeiner Eisenwirkung bei anämischen Zuständen in Dosen von 0·05—0·2, 2—4mal täglich, 1·0! p. die, am zweckmässigsten in Pillen, häufig mit Zusatz von kohlensaurem Kali oder Natron zur Bildung eines leichter verdaulichen Eisencarbonats (s. oben und Bd. IV, pag. 221) oder mit Aloë (*Pilulae aloëticae ferratae*, zu 1—3 Stück p. dosi) behufs Anregung der Menstrualthätigkeit und Behebung von Stuhlverhaltung), wie auch als Adstringens bei Hypersecretionen Anämischer verordnet; äusserlich als Stypticum, in Lösung zu Pinselungen (1 : 5—10 Glycer.), adstringirenden Bädern (25·0—100·0 für 1 Bad) und in Substanz gleich dem Alaun zu Streupulvern, doch ist ihm dieser vorzuziehen. Entwässertes schwefelsaures Eisenoxydul gleich dem Vorigen in circa zwei Drittel so grossen Dosen; man zieht es diesem bei Verordnung von Pillen und zu Streupulvern als gelindes Aetz- und Blutstillungsmittel vor. Gemeiner Eisenvitriol wird nur äusserlich, zu Bädern und Umschlägen, am meisten zur Desodorisirung und Desinfection von Fäcalmassen in Senkgruben, Jauchebehältern und Abzugsrinnen verwerthet. Nach PETTENKOFER sind zu diesem Behufe durchschnittlich 25 Grm. für 1 Tag und 1 Person erforderlich, für 1 Cubikmeter Latrineninhalt beiläufig 2—3 Kilo rohen Eisenvitriols, in der 3—4fachen Menge Wasser gelöst.

Essigsaure Eisenoxydflüssigkeit wendet man selten noch intern zu 0·3—1·0 (5—15 Tropfen) p. d. 2—4mal täglich in Syrup- oder Tropfenform (in *Spirit. aromat.*, *Aq. Cinnam. spir.* etc. gelöst) bei anämischen Zuständen und als Antidot (Bd. I, pag. 498) an, äusserlich als Antisepticum zu Umschlägen (1 : 5—15 Aq.) und Verbänden auf krebsige und septische Verschwärungen.

III. Eisenpräparate mit besonderen Nebenwirkungen.

Hierher gehören das Jod- und Bromeisen, dann die Verbindungen des Eisens mit alkalischen Salzen (Eisenweinstein und Eisensalmiak), durch deren lösende Eigenschaften die adstringirenden Wirkungen der Eisensalze ohne Beeinträchtigung ihrer Allgemeinwirkung gemässigt werden, sowie die sich ihnen anschliessenden, neben Eisen alkalische und erdige Salze führenden Mineralwässer, ferner das citronsaure Eisenchinin und die ätherhaltigen Lösungen der Eisensalze, letztere in Fällen von Anämie bei darniederliegender Verdauung und gesunkener Energie der nervösen Centralorgane, des Herzens und der Gefässe. Zu erwähnen ist noch das allem Anscheine nach unwirksame Eisencyanürcyanid, dann die nur als Antidota verwertheten Eisencyankalium- und Schwefeleisenpräparate (Bd. I, pag. 499).

1. *Ferrum jodatum*, Jodeisen, Eisenjodür.

Jodeisen besitzt einen tintenhaften Geschmack und verändert sich schon in der Mundhöhle, noch mehr im Magen. Im Organismus wird es derart zersetzt, dass das Jod nahezu vollständig den Körper mit dem Harne verlässt und nach 48 Stunden kaum mehr als Spuren davon zu entdecken sind, während die Gesammtmenge des Eisens in den Fäces sich wieder findet (BERNATZIK). Bei der leichten Zersetzbarkeit des Jodeisens hat man es für zweckmässiger erachtet, das Jodkalium gleichzeitig mit Eisenpräparaten in den Fällen anzuwenden, wo die Heilwirkungen des Eisens neben denen des Jods angezeigt erscheinen. Jodeisen wirkt bei gleicher Gabe weit mehr störend auf die Verdauung, als andere Eisensalze.

Bei seinem arzneilichen Gebrauche machen sich vorwiegend die Wirkungen des Jod geltend. Man wendet es hauptsächlich gegen hereditäre und inveterirte Syphilis, zumal bei durch angreifende Quecksilbercuren stark herabgekommenen Individuen, gegen Scrophulose anämischer, mit Drüsenanschwellungen, Bronchorrhoe etc. behafteter Subjecte, bei Hydrops mit Amyloidentartung der Nieren etc. und im Allgemeinen in den Fällen an, wo neben den Heilwirkungen des Jods die auf Unterstützung der Hämatose zielenden, sowie die tonischen und adstringirenden Eigenschaften des Eisens indicirt erscheinen. Phthisiker vertragen das Jodeisen schlecht; meist folgt Verschlimmerung des Leidens mit Zunahme des Hustens. Gegen chronische Milztumoren (nach Intermittenten) hat es sich völlig wirkungslos erwiesen; nicht grösser ist sein Nutzen gegen Hypertrophie der Leber und anderer Organe.

Präparate: *a) Ferrum jodatum,* Pharm. Germ. Mit Rücksicht auf die Schwierigkeit der Darstellung und leichte Zersetzlichkeit des Salzes wird eine Lösung desselben ex tempore bereitet. Diese bildet sich leicht in Gestalt einer blassgrünen Flüssigkeit *(Liquor Ferri jodati),* wenn 30 Th. Eisenpulver mit 100 Th. Wasser in einem Fläschchen unter allmäligem Zusatz von 82 Th. Jod anhaltend geschüttelt werden. Sie enthält beinahe die Hälfte ihres Gewichtes Jodeisen. *b) Ferrum jodatum saccharatum,* Jodeisensaccharat, Ph. Austr. Die auf ähnliche Weise bereitete und mit so viel Zucker zur Trockene verdunstete Jodeisenlösung, dass 5 Th. des Rückstandes 1 Th. Jodeisen einschliessen. Eine gelbliche, bei Zutritt von Luft bald feucht und braun werdende Masse. *c) Syrupus Ferri jodati,* Jodeisensyrup. Wird bereitet durch Aufkochen von Zucker in einer wie zuvor bereiteten Jodlösung in dem Verhältnisse, dass 100 Th. des Syrups nach Pharm. Germ. 5 Th., nach Pharm. Austr. 10 Th. Jodeisen enthalten. 100 Th. Jodeisen entsprechen 82 Th. Jod.

Intern: Reines Jodeisen zu 0·05—0·20 p. d. 2—4mal täglich (0·06! p. dosi, 0·24! p. die, Pharm. Austr.; Neugeborenen tägl. 0·004. 2—3 M. t., 3—12 Monate alten Kindern 0·006—0·008, 2—5 M. t., 1—2 Jahre alten 0·008—0·012, 3—4 M. t., MONTI) in wässeriger Lösung mit Zusatz von Zucker oder Glycerin zur Erhöhung seiner Haltbarkeit und in Pillen, *Pilulae Ferri jodati,* BLANCARD's Jodeisenpillen *(Jodi 4·0, Ferri pulv. 2·0, Aq. dest. 6·0, Misce agit. et liquor. filtr. addit. Mellis 5·0 et ad 10·0 evapor. et refriger. adm. Pulv. rad. Liquirit., Pulv. rad. Alth. ana q. s. F. pil. Nr. 100. Obduc. solut. e Bals. Tolu. c. Mastiche in Aethere et serv. in lagenula bene obtur.;* 1 Pille = 5 Cgrm. Jodeisen; *Cod. méd. fr.). Ferrum jodatum saccharatum* Pharm. Austr. in fünffach so grosser Dosis in Solution und Pillen. Den 5 Procent Jodeisen enthaltenden *Syrupus Ferri jodati* reicht man Neugeborenen und Säuglingen in Gaben von 0·1—0·5, älteren Kindern bis zu 10 Jahren von 1·5—5·0, Erwachsenen zu 8·0 (2 Theelöffel p. d., ad 30·0! p. d. mit Zusatz von *Syrup. simpl. vel Aurantior.;* in weniger als halb so grossen Dosen das Präparat der österr. Pharm.

Ferrum jodatum, Joduretum Ferri s. ferrosum, Ferrum hydrojodicum oxydulatum stellt rein *(Ferrum jodatum crystallisatum; Cod. méd. fr.,* 1866) eine graugrüne, sehr zerfliessliche, bei Zutritt der Luft äusserst leicht oxydirbare und zu braunem Eisenoxyjodid sich umwandelnde Salzmasse vor. Aus diesem Grunde ist nach Ph. Germ. das Eisenjodür jedesmal ex tempore in der vorhin angegebenen Weise zu bereiten, und wenn es in fester Form (in Pillen, Pastillen) gefordert wird, muss die in oben erwähnter Weise erhaltene Jodlösung in einer eisernen Schale bei gelinder Wärme, so weit als nöthig, verdunstet werden. Jodeisensyrup, *Syrupus Ferri jodati,* wird nach Pharm. Germ. durch Aufkochen einer aus 20 Theilen Eisen, 41 Theilen Jod mit 300 Theilen bereiteten Eisenjodürlösung mit 650 Theilen Zucker erhalten, so dass 1000 Theile Syrup von dem oben angegebenen Jodeisengehalte resultiren. Statt des leicht zersetzlichen Jodeisens haben M'Dowell und Moor Jodsaures Eisenoxyd, *Ferrum jodicum oxydatum* (mit 51% Jod und 11% Eisen vorgeschlagen, welches zu 0·15—0·3 p. d, 2—4 M. t. am zweckmässigsten in Pillen gegen scrophulose Lymphdrüsenanschwellungen, Blepharadenitis etc. (Ogle) gereicht wird.

Das nicht officinelle und wohl auch entbehrliche *Ferrum bromatum,* Bromeisen, Eisenbromür, wird auf ähnliche Weise wie das Eisenjodür dargestellt und in denselben Formen, aber doppelt so grossen Dosen, das dem Eisenchlorid analog constituirte und wirksame

Eisenbromid in Lösung, *Liquor Ferri sesquibromati*, nur zu 0·02—0·10 p. d. mehrmals täglich verordnet. Bei interner Anwendung von Bromeisen findet sich wie nach Jodeisen reichlich Brom im Harne während vom Eisen nur Spuren sich darin nachweisen lassen. Man hat es gegen scrophulöse und impetiginöse Leiden, wie auch gegen Dysmenorrhoe ohne besonderen Erfolg, das Eisenbromid als Adstringens und Sedativum bei blennorrhoischen Erkrankungen der Harn- und Geschlechtswege mit gesteigerter Reizbarkeit etc. (Sigmund, Gillepsie) empfohlen.

2. Eisenhaltige Alkaliverbindungen.

a) Kalium Ferro-tartaricum, Tartarus ferratus purus, Tartras Lixivae et Ferri, Weinsaures Eisenkalium, reines weinsaures Eisenoxydkali, reiner Eisenweinstein, Pharm. Austr. Ein sehr leicht verdauliches, wenig tintenhaft schmeckendes Eisenpräparat, welches den Stuhl nicht anhalten und nach MIALHE und SOUBEIRAN die Hämatose wirksamer als alle anderen Eisenpräparate fördern soll. Man reicht dasselbe innerlich zu 0·20—0·50 p. d. mehrmals täglich in Wein *(Vinum ferratum s. martiatum)*, Molken *(Serum Lactis ferruginosum)* und in Sodawasser *(Aqua carbonica ferrata)* gelöst; auch in Pillen und Pastillen.

Zu seiner Darstellung wird frisch gefälltes und gut gewaschenes Eisenoxydhydrat (aus 150·0 in 1500·0 Wasser gelöstem Eisenchlorid mit circa 300·0 *Liq. Ammon.* bereitet), mit 100·0 gepulvertem, saurem weinsaurem Kalium und der nöthigen Menge Wasser 2 Stunden lang bei einer 60° nicht überschreitenden Temperatur digerirt und die erhaltene filtrirte Lösung bei 40—50° verdunstet, Pharm. Austr. Glänzend krystallinische, nahezu schwarze, im durchfallenden Lichte tief roth erscheinende Schuppen, welche in kaltem Wasser sich lösen, in heissem zersetzt werden, in Alkohol unlöslich sind. Das Doppelsalz hat eine constante Zusammensetzung ($Fe\,C_4\,H_4\,O_6$) und besitzt 39% Eisenoxyd = 30·5% Eisen.

Unreiner Eisenweinstein, *Ferrum tartarisatum*, wird noch oft in Form der bekannten Eisenweinsteinkugeln, *Globuli martiales, Gl. Tartari ferruginosi,* wie auch in pulverigem Zustande, *Globuli Tartari ferrati pulverati* (erhalten durch längeres Digeriren eines mit Wasser zu einem Breie angerührten Gemenges von Eisenfeile mit 5 Theilen Weinstein, Eindampfen, Pulvern oder Formen der noch knetbaren Massen zu Kugeln), fast nur zu Bädern in der Menge von 30·0—120·0, d. i. 1—4 Kugeln, in heissem Wasser gelöst, verwendet. Hierher zählen noch die oben (I, E. d.) abgehandelten citronsauren und pyrophosphorsauren Eisendoppelsalze.

b) Ammonium chloratum ferratum, Bd. I, pag. 359.

c) Natürliche und künstliche, Eisen führende Mineralwässer; *Aquae minerales ferratae* (s. den folgenden Artikel).

3. Lösungen der Eisensalze in ätherischen und alkoholischen Vehikeln.

a) Tinctura Ferri acetici aetherea, Tinct. Martis Klaprothi, Aetherisch essigsaure Eisentinctur, Pharm. Germ.; aus 80 Theilen essigsaurer Eisenoxydlösung, 12 Theilen Alkohol und 8 Theilen Essigäther zusammengesetzt; von 4% Eisengehalt. Intern zu 15—50 Tropfen (0·5—0·2) p. d. mehrmals täglich in Wein, aromatischen Aufgüssen, Syrupen oder in Mixturen.

b) Tinctura Ferri chlorati aetherea, Ph. Germ., *Spiritus Ferri sesquichlorati aethereus,* Ph. Austr., *Liquor anodynus aethereus, loco Tincturae nervino-tonicae Bestuscheffii,* Aetherische Eisenchloridtinctur. Anwendungsweise, wie die vorige.

Behufs Darstellung der Tinctur werden nach Pharm. Germ. 1 Theil Eisenchlorid, 2 Theile Aether und 7 Theile Alkohol in einem geräumigen Fläschchen gemischt, dieses den Sonnenstrahlen bis zur Entfärbung der Flüssigkeit ausgesetzt, und sodann an einen schattigen Ort gebracht, bis diese bei öfterem Lüften des Stopfens eine bräunlichgelbe Färbung angenommen. Klare, gelbe, ätherisch riechende, brennend und dabei schwach eisenartig schmeckende Flüssigkeit von 0·850—0·854 specifischem Gewicht, welche 1% Eisen in der Verbindung von Eisenoxychlorid enthält. Das Präparat der Pharm. Austr. besteht lediglich aus einer Lösung von 15·0 *Ferrum sesquichlor. cryst.* in 180·0 *Spirit. Aetheris*

d) Vinum ferratum s. chalybeatum, Eisen- oder Stahlwein; Lösungen von citronsaurem Eisen oder äpfelsaurem Eisenextract in Malaga-, Xeres-, edlem Weisswein oder in Chinawein *(Vinum Chinae ferrosum)* im Verhältniss von 1 : 100—200 Theilen.

4. *Chininum ferro-citricum, Chininum citricum martiatum, Citras Ferri et Chinini,* Citronensaures Eisenchinin.

6 Theile Citronensäure, in 500 Theilen Wasser gelöst, werden mit 3 Theilen Eisenpulver unter öfterem Rühren im Wasserbade durch 3 Tage digerirt und in dem zum dünnen

Syrup eingedickten Filtrat 1 Theil Chinin, welches durch Fällen von 1·3 Chininsulfat mittelst Natronlauge erhalten wurde, gelöst, zuletzt die Flüssigkeit in flachen Schalen zur Trockne verdunstet. Dunkel rothbraune, glänzende, im Wasser leicht, schwieriger in Weingeist lösliche Blättchen mit circa 13% Chinincitrat.

Nur intern zu 0·05—0·20, ad 0·5 p. d., mehrmals täglich in Pulvern, Pillen, in Syrupen, Wein- oder spirituösen Vehikeln gelöst, in der Reconvalescenz nach schweren Wechselfiebern, Typhus etc. und bei anämischen von nervösen Störungen begleiteten Zuständen.

Ferrum cyanatum, Ferrum Borrussicum, Cyanuretum ferroso-ferricum, Eisencyanürcyanid, Berlinerblau. Tiefblaues, geruch- und geschmackloses, in Wasser und verdünnten Säuren unlösliches Pulver. Ein wahrscheinlich in den Verdauungsorganen unlösliches und unwirksames Mittel; eine Zeit lang gegen Wechselfieber, Neuralgien, chronische Krampfformen und Menstruationsanomalien zu 0·05—0·20 p. d. mehrmals täglich gerühmt.

Ferrum oleïnicum, Ferrum sebacinum, Oelsaures Eisen, Flüssige Eisenseife, bereitet durch Digestion käuflicher Oelsäure mit Eisenpulver und Wasser (Geheimmittel von Král); nur äusserlich zur Behandlung von Wunden und Geschwüren und zur Bereitung eines *Emplastrum ferratum.*

Literatur. Aeltere Literatur bei Nimmann, Geschichte des Eisens, übersetzt von Georgi. Berlin 1875, in Strumpf's System. Handb. d. Arzneimittellehre. 1848 (bis 1843) und in Merat et de Lens *Diction. de mat. méd.* II, pag. 264. — Cogswell, *An experim. essay . . . of jod.,* Edinburg 1837 (Jodeisen). — Dupasquier, Journ. de pharm., Mars; Archive général 1841, XI (Jodeisen). — Blaud de Beaucaire, Bull. de Thérap. 1839; Bull. de l'Acad. de méd. 1852, XVII *(Ferr. carb.).* — Béral, Bull. de l'Acad. de méd. 1840, V *(Ferr. citr. ammon.).* — Becquerel et Rodier, Compt. rend. XIX; Pharm. Centralbl. 1845, Nr. 19. — Bouchardat, *Manual de mat. méd.* 1846 *(Ferr. hydrog. red.).* — C. G. Mitscherlich, Lehrb. der Arzneimittellehre. I, Berlin 1847. — Leras, Compt. rend. de l'Acad. d. sc., November 1849 *(Pyroph. Ferri);* Bull. de l'Acad. de méd. 1855, XX; Bull. de Thérap. 1858, LV. — Kölliker und Müller, Archiv der physiol.-med. Gesellsch. zu Würzburg. 1856, VI, pag. 435 *(Ferr. citr.).* — Orfila, Lehrb. der Toxikol. Deutsch von Krupp, 1853. — H. Nasse, Wagner's Wörterb. I (Blut). — Buchheim und Mayer, Dissert. Dorpat 1850 (Eisenresorpt.). — Gillepsie, Smith-Biddle Med. Exam. March. 1851; Schmidt's Jahrb. 1852, LXXIV (Bromeisen). — Bidder und Schmidt, Die Verdauungssäfte und der Stoffwechsel. Mietau und Leipzig 1852. — Bernatzik, Pharm.-therap. Abhandl. über die gebräuchlichen Jodpräparate. Wien 1853 (Jodeisen). — Bernard, Archive génér. de méd. Januar 1853 (Jodeisen). — A. Valette, Bull. de la Soc. de Chir. 1853; Bull. de Thérap. XLV (Inject. von Eisenchlorid in Aneur. und Varic.). — Dévergie, Bull. de Thérap. 1854 *(Ferr. sulfur.).* — Cl. Bernard, *Leçons f. au Coll. de France;* Union méd. 1854; Archive génér. 1854. — Quévenne, Bouchardat's Archive de physiol. October 1854 (Eisenresorpt.); Bull. de l'Acad. de méd. 1854, XIX *(Ferr. red.).* — Kiwisch, Klin. Vorträge etc. Prag 1854, I, (Eisenchlorid). — Christison, *Traitise on poisons,* pag. 507 *(Ferr. sulfur.).* — Pravaz, Bull. de l'Acad. de méd. 1855, XIX (Injectionen von Eisenchlorid in Aneur.). — Jeannel, Journ. de méd. de Bordeaux. 1856; Bull. de Thérap. *(Ferr. red.)* — Robiquet, Bull. de l'Acad. de méd. 1857, XXII und 1858, XXIII und XXIV; Bull. de Thérap. 1857, Fevr. *(Pyroph. Ferri).* — A. Gélis, Bull. de Thérap. 1857, LIII (Physiol. und Therap.). — F. Gille, *Monogr. thér. et pharm. de l'jod de fer.* Paris 1857. — Tourdes et Hepp, Gaz. de Strassb. 1859, Nr. 4 *(Ferr. sulf.,* Intox.). — Trousseau, Gaz. des hôp. December 1859; L'Union med. 1863, Nr. 3—4. — Aubrun, Compt. rend. de l'Acad. de scienc. November 1860 (Eisenchlor. bei Diphtheritis). — Bryck, Virchow's Archiv. 1860, XVIII (Wirkung des Chloreisens auf die Gewebe). — Adrian, *Recherches sur la sol. du perchlor. de fer.* Paris 1861; Bull. de Thérap. 1861, LX. — Pokrowsky, Virchow's Archiv. 1861, XXII (Physiol. Verhalten). — Boinet, Gaz. hébdom. October-November 1862 (Eisenchlor. als Antisepticum). — Morel, *Reçueil de mém. de méd. mil.* 1862, Journ. de Bordeaux; 1863 (Eisenchlor. bei Phagedän.). — Hertwig, Handb. der Arzneimittellehre f. Thierärzte. 1863 — M. Piazza, L'Union méd. Juill. 1863; Gaz. méd. de Paris. 1863, Nr. 44 (Eisenchlor. als Hämost.). — A. Sasse, Ned. Tijdschr. December 1864; Schmidt's Jahrb. 1865, Nr. 5 (Beziehungen des Eisens zum Blute). — L. Ellinger, Virchow's Archiv. 1864, Heft 1—2 (Injectionen von Eisenchlorid in Neubild.). — Maisonneuve, Archive génér. Avril 1864, (Desgl.). — A. Pollitzer, Wiener med. Presse. 1865, Nr. 7 (Injection v. Eisenchlorid in den Gehörcanal). — Schuh, Wiener med. Wochenschr. 1866, Nr. 33 (in Aneurism.). — A. Keller, Jahrb. f. Kinderheilk. 1866, 3. Heft (in Neubild.). — H. Lebert, Berliner klin. Wochenschr. 1866, Nr. 23 (Therap.). — Burin de Buisson, *Précis theor. et pract. dn mode d'emploi du perchlor. de fer.* Paris 1866. — D. Wagner, Hager's Pharm. Centralhalle. 1867 *(Ferr. dialysat.).* — Blake, Amer. Journ. of med. scienc. Januar 1848; Journ. of Anat. et Physiol. November 1868. — Woronichin, Jahrb. der k. k. Gesellsch. der Aerzte in Wien. 1868 (Eisenresorption). — Quincke, Reichert's und Dubois' Archiv, 1868, VI, pag. 2; Virchow's Archiv, LIV (Verhalt. der Blutkörp.); Archiv f. klin. Med. XXV, XXVII, 1880 (Siderosis). — H. Köhler und Hornemann, Berliner klin. Wochenschr. 1868, Nr. 36. —

H. Köhler, Ibid. 1869, Nr. 35 *(Ferr. hydric. et sacchar.)*. — Bistrow, Virchow's Archiv. 1865, Nr. 45 (Uebergang des Eisens in die Milch). — Subbotin, Zeitschr. f. Biol. VII (Einfluss der Nahrung). — M. Dittel und C. v. Heidler, Prager Vierteljahrschr. 1874. CXXII (Eisenresorption). — Rabuteau, L'Union méd. 1872, Nr. 38; Compt. rend. de l'Acad. LXXV; Gaz. de hôp. 1875 *(Ferr. chlor.)*. — Jandours, Prager Vierteljahrschr. 1874. IV (Eisenweinst. u. a. P.). — Béchamp, Montpellier méd. Juill. 1864 (Eisenoxydchlorid) — Kulischer, Archiv der Heilkunde. 1875, XVI, pag. 2 (Eisenchlorid). — Hamburger, Prager Vierteljahrschr. 1876, CXXX; Zeitschr. f. phys. Chem 1879, II und 1880, IV (Eisenresorption und Elimin.). — V. Martenson, Pharm. Zeitschr. f. Russl. 1876, X (Citrons. und phosphors. Eisendoppelsalze). — Huguenin, Schweizer Correspondenzbl. 1876, VI, pag. 11 (Subcut. Inject.). — A. Kunkel, Archiv f. Physiol. 1876, XIV (Eisenausscheidung mit der Galle); Virchow's Archiv. 1880, LXXXI, pag. 2 (pathol. Eisenablag.). — G. Hayem, Gaz. des hôp 1876, Nr. 146; Cont. rend. CX, Nr. 5, 12; Gaz. méd. de Paris. 1880, Nr. 16 (Einfluss auf Hämoglobulinbild.). — v. Scherpf, Rossbach's pharm. Untersuch. 1877, II; Resorpt. und Assim. des Eisens, Würzburg 1878, nebst vollständigem Literaturverzeichniss. — Friese, Berliner klin. Wochenschr. 1877, XIV, pag. 29—30 *(Ferr. albuminat)*. — Hoppe-Seyler, Physiol. Chemie. Berlin 1877—1879. — Gorup-Besanez, Physiol. Chem. Braunschweig 1878. — Biel, Petersburger med. Wochenschr. 1878, pag. 23 *(Ferr. album.)*. — M. Rosenthal, Wiener med Presse. 1878, Nr. 45—49 *(Ferr. album., citr., pyrophosphor.)*. — Regnault et Hayem, Bull. de l'Acad. Mars 1878 (Einfluss auf die Blutbild.). — Donitz, Berliner klin Wochenschr. 1879, Nr. 36 *(Ferr. album)*. — J. Munk, Archiv f. Anat. und Physiol. 1879 (Einfluss auf den Stoffwechsel). — Personne, Bull. de l'Acad. de méd. 1879, Nr. 33. — Béranger-Féraud et Porte, Annal d'Hyg. publ III S., Nr. 4—5 (Eisenchlorid-Vergift.). — V. Cervello, in Virchow's und Hirsch' Jahresber. f. 1880. I, pag. 446. (Physiol. Verhalt.) — Le Bon, Journ. de Thérap. 1880, Nr. 22 (Hémoglobine). — H. Mayer und Fr. Williams, Archiv f. exper. Pathol. und Pharm. 1880, pag. 1—2 (Allgem. Eisenwirkung und Intoxication). — H. Neuss, Ueber subcutane Eiseninject. Greifswald; Zeitschr. f. prakt. Med. 1881, III. — Zander, Virchow's Archiv. 1881, LXXXIV, 1 (Chloros.). — A. Pollitzer, Wiener med. Wochenschr. 1881, Nr. 16—20 (Aetzwirkungen des Eisenchlor.). — H. Stachel, Virchow's Archiv. 1881, LXXXV, 1 (Eisengeh. der Organe). — J. Graanboom, Dissert. Amsterdam 1881; Schmidt's Jahrb. 1882, CXCVI (desgl.). — R Kobert, Archiv f. exper. Pathol. und Pharm. 1883, XVI (Giftwirk. des Eisens). — G. Peters, Dissert. Kiel 1881; Deutsches Archiv f. klin. Med. 1882, 1—2 (Siderosis). — A. Düsterhoff, Dissert. Berlin 1882 Med. Centralbl. 1882 (Einfluss auf die Magenverdauung). — N. Bubnow, Zeitschr. f. phys. Chem. 1883, VII (Einfluss auf Fäulnissprod.). — L. Glaevecke, Dissert. Kiel 1883; Schmidt's Jahrb. 1883, CXCVIII (Ausscheid. und Verth. des Eisens im Organism.). Archiv f. exper. Pathol. und Pharm. 1883, Nr. 6 (subcut Inject.). — v. Hoesslin, Zeitschr. f. Biol. 1882, XVIII (Eiseninanitionsversuche). — Hehle, Wiener med. Presse. 1882, Nr. 52 (Aetzwirkungen des Eisenchlor.). — G. Merkel in Hirt's Handb. der Hygiene. Leipzig 1882 (Siderosis). — Laache, Die Anämie. Christiania 1883, I. — Vaccheta, Annal. univ. di med, Gen. 1884, pag. 1 (Eisenalbum.). — G. Bunge, Zeitschr. f. physiol. Chem. 1885, IX pag. 1 (Eisenwirkung). S. auch Antidota.

Bernatzik

Eisenwässer nennen wir jene Mineralwässer, die das Eisen in bemerkenswerther Menge enthalten, ohne dass die Summe ihrer festen Bestandtheile im Allgemeinen eine grosse ist. Eisen kann als wesentlicher Bestandtheil in allen Mineralwässern, alkalischen, alkalisch-salinischen, Kochsalzwässern u. s. w. vorkommen, aber als reines Eisenwasser bezeichnen wir nur dann eine Quelle, wenn die Summe ihrer übrigen festen Bestandtheile keine grosse ist; die Menge des Eisens muss mindestens $^{1}/_{200}$ des Gewichtes aller festen Bestandtheile betragen; zuweilen steigt sie bis $^{1}/_{10}$ dieses Gewichtes. Die absolute Menge des Eisengehaltes schwankt zwischen 0·01 bis 0·08 in 1000 Theilen Wasser; wo die Eisenmengen mit mehr als 0·08 in 1000 Theilen Wasser angegeben werden, erscheinen die chemischen Analysen zweifelhaft, zumeist rühren sie dann aus älteren Zeiten her.

Wir unterscheiden die Eisenwässer in zwei Gruppen: Kohlensaure Eisenwässer und schwefelsaure Eisenwässer, je nachdem sie das Eisen als doppeltkohlensaures Eisenoxydul oder schwefelsaures Eisenoxydul enthalten. In einigen Analysen findet sich Chloreisen aufgeführt, doch wird die Berechtigung dieser Annahme von chemischer Seite stark angezweifelt. Zuweilen sind auch geringe Mengen von Eisen, besonders von Quellen, die auf Torfboden entspringen, an Quellensäure und Phosphorsäure gebunden. Kohlensaures Manganoxydul ist ein häufiger Begleiter des kohlensauren Eisenoxyduls und ist in manchen Quellen in beträchtlichen Mengen vorhanden.

Die Eisenwässer besitzen im Allgemeinen eine niedere Temperatur, die zwischen + 5·2° C. (St. Moriz, neue Quelle) und + 17·5° (Reinerz, laue Quelle) schwankt, nur sehr vereinzelt treten sie als warme Quellen zu Tage.

Solche Eisenthermen findet man nicht in Oesterreich und Deutschland, sondern nur in Ungarn (Szliacs + 25·4 bis 32·2° C., Vichnye 30° C.), Frankreich (Sylvanès 34—38° C., Rennes 51° C.), Russland (Schelesnowodsk 34° C.). Das Eisen entnehmen die Mineralquellen sowohl aus krystallinischen, wie aus neptunischen Gesteinen, sobald ihnen durch die verschiedenen Säuren, wie Kohlensäure, Salzsäure, Schwefelsäure, Gelegenheit geboten ist, dasselbe zu lösen und in sich aufzunehmen. Die meisten krystallinischen Gesteine enthalten Eisensilicate in den sie zusammensetzenden Mineralien, besonders im Glimmer, Augit, Turmalin, Hornblende. Aber auch in neptunischen Gesteinen findet sich Eisenoxydul als Silicat. Man findet Eisenoxydul in vielen Thonschiefern, in allen chloritischen Gesteinen und bis in die Schichten der teriären Formen.

1. Kohlensaure Eisenwässer, eigentliche Stahlquellen, sind die bei Weitem am verbreitetsten und zumeist verwertheten Eisenwässer. Sie enthalten kohlensaures Eisenoxydul, und zwar nicht als einfaches Carbonat, sondern nur als Bicarbonat im Wasser löslich. Sie sind klar und geruchlos, haben einen etwas tintenhaften, zusammenziehenden Geschmack, der aber meist durch das Ueberwiegen der prickelnden Kohlensäure nicht unangenehm ist. Sie werden zum Trinken und Baden benützt. Betreffs der physiologischen Wirkung der Eisenwässer kommt bei den Trinkcuren vorzugsweise der Effect des Eisens und der Kohlensäure bei den Badecuren jener des äusserlich angewendeten kohlensauren Gases in Betracht. Das mit den kohlensauren Eisenwässern dem Magen zugeführte kohlensaure Eisenoxydul wird theils als solches, wenn es in den leeren, keine Säure enthaltenden Magen gelangt, theils in Form von Eisenalbuminaten, wenn der Magen Säure enthält, resorbirt, während ein anderer Theil als Schwefeleisen mit den Stuhlgängen, die er schwarzgrün färbt, abgeht. Bezüglich der Veränderungen, welche der Stoffwechsel durch Trinkcuren mit kohlensauren Eisenwässern erfährt, haben die Versuche VALENTINER's folgende Mittelzahlen ergeben:

	Vor dem Trinken	Während des Trinkens	Nach dem Trinken
Harnstoff	32·546	33·835	29·738
Kochsalz	1·453	1·747	1·577
Schwefelsäure	1·456	2·178	1·608
Phosphorsäure	3·192	2·643	2·494

Meine Versuche haben als constantes Resultat nach 4—6wöchentlichem Trinken von Eisenwässern: Vermehrung der Zahl der rothen Blutkörperchen, Zunahme des Körpergewichtes, Vermehrung der Harnstoffausscheidung, Erhöhung der Körpertemperatur um $^1/_2$—1° C., Vermehrung der Pulsfrequenz ergeben. Zumeist wird bei der Trinkcur mit Eisenwässern der Appetit angeregt, die Thätigkeit des Darmcanals modificirt, indem Neigung zu Stuhlverstopfung auftritt. Aus den Ergebnissen meiner Versuche ergibt sich die den Stoffwechsel und die Blutbildung fördernde Eigenschaft der Eisenwässer, aber auch ihre Contraindication bei allen febrilen Zuständen. Gleichfalls contraindicirt erscheinen sie bei Magencatarrh, wo die Beschwerden durch die Eisenwässer gesteigert werden. Die Wirkung der Eisenwässer wird modificirt durch die anderen in denselben neben dem Eisen enthaltenen Bestandtheile und haben namentlich auch die kleinen Mengen von Chlornatrium, kohlensaurem Natron und schwefelsaurem Natron einen günstigen Einfluss auf die Digestion, während dem Reichthume an freier Kohlensäure eine Anregung der Darmperistaltik zuzuschreiben ist. Wichtig für die Erklärung der Wirksamkeit der Eisenwässer im Vergleiche zu anderen Eisenmitteln erscheint die Beobachtung SCHROFF's, dass grössere Dosen Eisen verhältnissmässig dem Blute weit geringere

Quantitäten Eisen zuführen, als kleinere, indem bei grösseren Gaben der grösste Theil des Eisens unverdaut wieder aus dem Darme ausgeschieden wird. Dass übrigens die Menge des mit den Eisenwässern zugeführten Eisens nicht gar so geringfügig ist, wie man auf den ersten Blick annehmen sollte, zeigt die einfache Berechnung, dass bei einer Trinkcur mit einem mittelstarken Eisenwasser von 0·06 doppeltkohlensaurem Eisenoxydul auf 1000 Grm. Wasser (mittlere tägliche Trinkquantität von fünf Bechern zu 200 Grm. Wasser) täglich 0·06 Grm. doppeltkohlensaures Eisenoxydul, bei einer kleinen Trinkcur (24 Tage), also im Ganzen 0·72 Gramme dieses Mittels einverleibt werden.

Als allgemeine Indicationen für Trinkcuren mit Eisenwässern gelten: Anämie und Chlorose, sowohl die primäre Form, als solche, die von chronischen Erkrankungen der Milz, Leber, Nieren, von Malaria u. s. w. abhängig ist.

Allgemeine Schwächezustände nach schweren acuten Krankheiten nach langer Lactation, nach anhaltender grosser körperlicher und geistiger Ueberanstrengung.

Chronische Krankheiten des Nervensystems, sowohl Depressions- als Exaltationszustände der sensiblen wie motorischen Sphäre, wenn sie mit Anämie verbunden sind.

Erkrankungen des Sexualsystems des Mannes mit dem Charakter der Schwäche: Impotenz, Spermatorrhoe, Pollutionen, Erkrankungen des weiblichen Genitalsystems: Menstruationsanomalien, chronische Metritis, Sterilität, Neigung zum Abortus.

Die Menge des zu einer Trinkcur verwendeten kohlensauren Eisenwassers soll auf mehrere Gaben des Tages vertheilt werden. Gewöhnlich lässt man des Morgens 400—600 Grm. und im Laufe des Tages noch 200—400 Grm. Wasser trinken. Sehr geeignet erscheint es, das Eisenwasser nach Tisch, unmittelbar nach der Mahlzeit, nehmen zu lassen, weil es da am leichtesten verdaut wird. Wenn das Wasser Früh nüchtern kalt nicht gut vertragen wird, so mag man es erwärmt trinken lassen. Schwache Kranke können das Wasser im Bette zu sich nehmen.

Damit ein nicht an Ort und Stelle gebrauchtes, sondern zur Versendung gelangendes kohlensaures Eisenwasser seinen Eisengehalt behalte, ist nothwendig, dass es nicht der Kohlensäure verlustig und dem Sauerstoffe der Luft ausgesetzt werde. Beim Entweichen der Kohlensäure bleibt das einfache kohlensaure Eisenoxydul nicht mehr gelöst. Der Sauerstoff der atmosphärischen Luft wirkt oxydirend ein, es bildet sich Eisenoxydhydrat (Ocher), welches Niederschläge bildet, die Anfangs dunkelbraun sind und später immer lichter weiss werden. Wenn in dem Eisenwasser zugleich schwefelsaure Salze enthalten sind, so erfolgt bei Berührung mit organischen Substanzen gleichfalls Ausscheidung des kohlensauren Eisenoxyduls, und zwar als Schwefelkies. Der Kohlenstoff der organischen Substanz nämlich desoxydirt die schwefelsauren Salze, bildet Schwefellebern und veranlasst die Zersetzung des kohlensauren Eisenoxyduls und Desoxydation des Eisenoxyduls durch Basen der Schwefelverbindung. Es entsteht ein kohlensaures Alkali- oder Erdsalz und Schwefeleisen scheidet sich aus.

Bei der Füllung zu versendender Eisenwässer ist auf diese Umstände Rücksicht zu nehmen und darum ist jetzt eine Füllungsmethode zu wählen, durch welche der Kohlensäuregehalt der Eisenwässer erhalten und der Luftzutritt verhindert wird Die Methode von FRESENIUS besteht darin, dass die zu füllenden Flaschen zuerst mit Eisenwasser unter dem Spiegel der Quelle gefüllt und dann umgestürzt auf die Ausmündungsröhre eines Kohlensäure enthaltenden Gasometers gestülpt werden, so dass man zum definitiven Füllen jetzt nicht eine Luft, sondern Kohlensäure enthaltende Flasche hat. Nachdem diese unter Vermeidung von Luftzutritt definitiv mit dem Eisenwasser gefüllt ist, wird in den für den Kork bestimmten Raum vor dem Verkorken ein Strom von Kohlensäure eingeführt.

Den natürlichen Eisenwässern werden künstliche nachgebildet, denen selbstverständlich ein grösserer Eisengehalt verliehen werden kann. So wird in

der STRUVE'schen Mineralwasserfabrik ein kohlensaures Eisenwasser hergestellt, das in 1000 Grm. 0·132 kohlensaures Eisenoxydul enthält. Ein sehr beliebtes, sich durch leichte Verdaulichkeit und angenehmen Geschmack auszeichnendes künstliches Mineralwasser ist das pyrophosphorsaure Eisenwasser, das in 1000 Grm. 1·227 feste Bestandtheile enthält, nämlich: Chlornatrium 0·321, pyrophosphorsaures Natron 0·612, pyrophosphorsaures Eisenoxydul 0·293.

Wir lassen hier folgen:

Uebersicht der Eisenwässer nach ihrem Gehalte in 1000 Theilen Wasser:

	Feste Bestandtheile	Doppelt-kohlensaures Eisenoxydul	Völlig freie Kohlensäure CC.
Antogast (Trinkquelle)	3·002	0·0334	1071·9
Bartfeld (Hauptquelle)	6·948	0·121	1220·0
Bocklet	3·687	0·1211	1505·01
Buzias	?	0·120	113·0
Brückenau	0·444	0·012	1198·0
Cudowa (Trinkquelle)	3·136	0·0354	1217·59
Driburg (Hauptquelle)	3·635	0·0744	1234·74
Elöpatak	?	1·284 ?	1041
Elster (Morizquelle)	2·282	0·0858	1266·12
Flinsberg	0·458	0·037	—
Franzensbad (Stahlquelle)	3·187	0·0781	1528·96
Freiersbach (Gasquelle)	3·162	0·0516	1035·82
Griesbach (Trinkquelle)	3·116	0·0782	1266·37
Imnau (Kasparquelle)	1·950	0·052	987·23
Königswart (Victorquelle)	1·060	0·1178	1163·2
Langenau	1·184	0·0518	1212·16
Liebenstein (ältere Quelle)	1·428	0·104	906·47
Marienbad (Ambrosiusbrunn)	0·806	0·166	1173·43
Petersthal (Petersquelle)	3·040	0·0461	1330·91
Pyrawarth	1·639	0·113	428
Pyrmont (Stahlbrunnen)	2·713	0·077	1271·05
Reinerz (laue Quelle + 17·5° C.)	2·544	0·0519	1097·02
Rippoldsau (Wenzelsquelle)	3·212	0·1229	1040·18
Schwalbach (Stahlbrunnen)	0·605	0·0837	1570·9
Spaa (Pouhon)	0·483	0·076	677·5
St. Moriz (neue Quelle)	2·171	0·0386	1282·81
Steben (Tempelquelle)	0·506	0·0439	1030·8
Szliacs (Josefsquelle)	0·316	0·101	—
Tusnad	?	0·028	1040
Vichnye (Temp. 30° C.)	0·988	0·0305	—

Durch den ausserordentlich geringen Gehalt an festen Bestandtheilen und demgemäss das besondere Ueberwiegen des doppeltkohlensauren Eisenoxyduls zeichnen sich aus und verdienen demnach als reinste Stahlquellen bezeichnet zu werden: Imnau, Königswart, Langenau, Liebwerda, Liebenstein, Marienbad (Ambrosiusbrunn), Pyrmont, Schwalbach, Spaa.

Durch ihre Höhenlage, welche bei anämischen Zuständen als climatischer Factor in Betracht gezogen zu werden verdient, zeichnen sich folgende Curorte mit kohlensauren Eisenwässern aus: St. Moriz 1800 M. ü. M., Steben 730 M., Marienbad 640 M., Königswart 620 M., Rippoldsau 590 M., Reinerz 558 M., Griesbach 528 M., Antogast 505 M., Flinsberg 502 M. Diesen reihen sich nach der Erhebung über der Meeresfläche die anderen bekannten Eisen-

bäder in folgender Weise an: Lobenstein 471 M., Elster 457 M., **Franzensbad** 432 M., Petersthal 418 M., Freiersbach 402 M., **Cudowa 388 M.**, Imnau 380 M., Liebwerda 379 M., Langenau 360 M., Szliacs **357 M.**, Spaa 313 M., Liebenstein 312 M., Brückenau 287 M., **Schwalbach** 282 M., Driburg 200 M., Pyrmont 130 M.

Die kohlensauren Eisenwässer als Bäder angewendet, sogenannte **Stahlbäder**, also Bäder, welche einen festen Gehalt von 0·05 bis 0·3% (nur ausnahmsweise 0·5 und 0·6) und ausserdem eine beträchtliche Menge Kohlensäure besitzen, bringen in erster Linie die Wirkung der Kohlensäure zur Geltung (Gasbäder); dass eine Absorption des Eisens von der äusseren Haut aus in einer in Betracht kommenden Weise stattfinde, ist sehr unwahrscheinlich. Die Stahlbäder unterstützen als anregende Bäder nicht blos in vielen Fällen die innere Wirkung der Eisenwässer, sondern sie eignen sich auch zur Anwendung für eine Reihe von Nervenkrankheiten, welche wohl auf Anämie beruhen und bei denen die innere Verabreichung der Eisenwässer nicht passt. In erster Linie steht die Wirkung der Stahlbäder auf das Nervensystem, aber weiters lässt sich auch ein Effect derselben auf den Stoffwechsel nachweisen.

Beim Gebrauche der kohlensäurereichen Stahlbäder stellt sich zuerst als Reizwirkung auf die sensiblen centripetalen Nerven starkes Prickeln und Wärmegefühl ein, die Haut wird geröthet und für Tastempfindung empfindlicher. Als Folge des Reizes folgt dieser Primärwirkung bald eine (grössere als bei Süsswasserbädern) Verlangsamung des Pulses; ferner erhöhtes Allgemeingefühl. FLECHSIG hat durch seine Untersuchungen nachgewiesen: 1. dass nach dem Gebrauche von Eisenbädern ausser Vermehrung des Appetits ein absolut reichlicherer Uebergang der genossenen organischen Substanz in die Säftemasse herbeigeführt wird, als er vor dem Badegebrauche und bei dem Gebrauche von Süsswasserbädern statthatte; 2. dass nach dem Gebrauche von kohlensäurereichen Eisenbädern eine absolute Steigerung der Kohlensäurebildung im Körper stattfindet, wie solche sich nach Süsswasserbädern nicht constatiren lässt; 3. dass, während wegen der gesteigerten Nahrungszufuhr die Menge des ausgeschiedenen Harnstoffes vermehrt ist, doch beim Gebrauche von Eisenbädern im Verhältniss zu der Menge eingeführter organischer Substanz die Ausscheidung von Harnstoff vermindert ist, so dass man auf eine Einwirkung dieser Bäder auf Zurückhaltung der organischen Materie in der Form von Albumin schliessen muss.

LEHMANN schreibt dem Eisengehalte der Stahlbäder eine Contractwirkung zu, „durch häufig wiederholte, für eine kurze Zeit angewandte Zusammenziehung an der Gesammtoberfläche eine besondere Anregung für die nutritiven Verhältnisse der Oberfläche zu geben, die Zellen der oberen Lagen zu verdichten und räumlich stärker an einander zu schieben, von der allgemeinen Oberfläche aus auf die übrigen Gewebe in ähnlichem Sinne zu wirken“, also der bei Anämie vorhandenen Schlaffheit und dem Mangel an Tonus der Gewebe entgegen zu wirken.

Die Indicationen der Stahlbäder fallen zumeist mit den angegebenen Anzeigen für den inneren Gebrauch der Eisenwässer zusammen, nur treten noch mehr die Erkrankungen des Nervensystems in den Vordergrund: Lähmungen, Hyperästhesien und Neuralgien, Krämpfe, Spinalirritation u. s. w.

Die Stahlbäder lässt man gewöhnlich mit einer geringeren Temperatur als gewöhnliche Bäder nehmen, einerseits, weil der Kohlensäuregehalt schon der Haut ein gesteigertes Wärmegefühl verleiht, andererseits, weil in der niedrigeren Temperatur ein kräftigeres Anregungsmittel für die peripherischen Nerven gegeben ist. Man lässt die Stahlbäder gewöhnlich mit einer allmälig herabgehenden Temperatur von 32° C. bis 25° C. nehmen und nur wo die Wärmebildung des Organismus sehr herabgesetzt oder die Reizbarkeit sehr hoch gesteigert ist, wendet man höhere Badetemperaturen an. Die Dauer des Bades wird mit 10—20 Minuten bemessen und bei Badecuren nicht jeden Tag ein Bad gestattet. Wegen des Kohlensäurereichthums der Stahlbäder sind gewisse Vorsichtsmassregeln nothwendig: Das Badecabinet muss vor Allem gehörig ventilirt werden, es geschieht

dies am einfachsten, wenn in jedem Cabinete in der obersten Abtheilung des einen oberen Fensterflügels eine sogenannte Luftscheibe angebracht ist, d. h. diese Glasscheibe ist in eisernem Rahmen gefasst, der sich in einem etwas vorspringenden Falz von Eisen mittelst einer über ein Röllchen geführten Kette in die Höhe ziehen läst, während es sonst vermöge seiner Schwere ganz herabsinkt, wodurch die obere Hälfte des oberen Fensterflügels ganz geöffnet wird. Die Kette geht durch einen kleinen Messingrahmen und kann in demselben mittelst Klemme festgehalten, hierdurch also die Luftscheibe beliebig gestellt werden. Ausser dieser Ventilation ist aber auch nothwendig, dass der Badende sich nicht durch zu tiefes Setzen in's Badewasser dem Einathmen des über dem Wasserspiegel angesammelten kohlensauren Gases aussetze. In einigen Badeorten, so in St. Moriz, sind zu diesem Zwecke die Badewannen mit einem Deckel versehen, in anderen Bädern werden Tücher über die Wannen gebreitet. Im Bade selbst soll man auch nicht viel Bewegung vornehmen, um nicht das Wasser des Gasgehaltes zu berauben. Ruhiges Verhalten im Stahlbade, nur zeitweise sanftes Reiben der Haut, ist am meisten zu empfehlen.

Die Erwärmung des Eisenwassers zu Stahlbädern darf, um jeden grösseren Verlust von Kohlensäure zu vermeiden, nicht durch directe Erwärmung des Wassers oder Zuführung heissen Wassers erfolgen, sondern nur indirect, indem man heisse Dämpfe zwischen den doppelten Boden einer metallenen Wanne tropfen lässt (Schwartz'sche Methode), oder durch Einleiten heissen, unter starkem Drucke stehenden Wasserdampfes in das Badewasser (Pfriem'sche Methode), oder durch Führung von heissen Dämpfen in Röhren, welche in dem Winkel zwischen Boden und Seitenwand der Wanne gelegen sind. Auf diese Weise gehen etwa 27—37% des Gasgehaltes im Bade verloren.

Folgende Tabelle enthält die bekannteren Stahlbäder übersichtlich unter Angabe des fixen Rückstandes oder der Concentration des Badewassers und des Eisenoxydulsalzes, wenn man für ein Bad 400 Liter Badewasser und $33^1/_3$% Verlust der Kohlensäure bei der Erwärmung annimmt (nach Lehmann):

Uebersicht der Stahlbäder nach Concentration, Eisen- und Kohlensäuregehalt:

	Concentration des Badewassers	Kohlensaures Eisenoxydul	Kohlensäure
	Kilogramm	Gramm	Liter
Antogast	1·3	16	285
Bocklet	1·6	48	400
Brückenau	0·16	4	319
Cudowa	1·2	12	333
Driburg	1·5	28	329
Elster	2·5	32	349
Flinsberg	0·1	12	292
Franzensbad	1·2	31	407
Freiersbach	1·3	20	325
Griesbach	1·1	28	337
Imnau	1·1	20	309
Königswart	0·5	40	334
Liebenstein	0·6	41	289
Petersthal	1·3	16	397
Pyrmont	1·2	30	353
Reinerz	1·0	20	390
Rippoldsau	1·4	20	289
Schwalbach	0·6	32	381
St. Moriz	0·92	18	440
Steben	0·28	24	304

2. Schwefelsaure Eisenwässer. Diese Art der Eisenwässer, allerdings auch seltener vorkommend, ist bisher nicht entsprechend allgemein gewürdigt worden. Der charakteristische Bestandtheil, das schwefelsaure Eisenoxydul, ist zuweilen in bedeutender Menge vorhanden, von 0·4 steigend bis 2·40 in 1000 Theilen Wasser, daneben sind geringe Mengen schwefelsaurer Alkalien, zuweilen auch Alaun und Arseniksäure als beachtenswerthe Bestandtheile nachzuweisen. Zuweilen findet sich neben dem schwefelsauren Eisenoxydul auch noch kohlensaures Eisenoxydul in geringeren Mengen als das erstere, in einer Quelle (Mitterbad in Tirol) wurde auch noch phosphorsaures Eisenoxydul nachgewiesen. Sämmtliche Eisenwässer dieser Classe sind kalt (Temp. + 6 bis 10° C.), hell, klar, von mehr oder weniger zusammenziehendem, tintenhaften Geschmack, der zuweilen so unangenehm ist, dass diese Wässer nur in verdünntem Zustande getrunken werden können, zumeist geruchlos. Die Analysen vieler dieser Quellen lassen in Bezug auf Präcision viel zu wünschen übrig. Die schwefelsauren Eisenwässer kommen überall da vor, wo sich Schwefeleisenverbindungen in den Mineralien, durch welche das Quellwasser dringt, vorfinden und diese in Verwitterung begriffen sind, so dass die neugebildeten, löslichen Salze ausgelaugt werden. Solche Schwefeleisenverbindungen finden sich im Schwefelkies, welcher als zufälliger Bestandtheil im Granit, Gneis, Porphyr, Thonschiefer, Glimmerschiefer auftritt.

Die schwefelsauren Eisenwässer werden ebenso wie die kohlensauren Eisenwässer zu Trink- und Badecuren benützt. Das Vorurtheil, dass die schwefelsauren Eisenwässer dem Magen zu schwer verdaulich seien, wird durch die Erfahrung widerlegt. Methodisch und unter Beobachtung gewisser Vorsichtsmassregeln getrunken, verträgt der Magen selbst der schwächsten Kranken, der zartesten Kinder, sogar bei Uebelkeit, Neigung zum Erbrechen vortrefflich das Wasser, es regt den Appetit entschieden an, während es auf den Darm noch intensiver verstopfend wirkt, als die kohlensauren Eisenwässer. Selbst bei Genuss von grösseren Quantitäten der schwefelsauren Eisenwässer hat KNAUTHE nie Verdauungsstörungen eintreten gesehen, jedoch betont er, dass man mit dem Genusse kleiner Quantitäten beginnen und zu grösseren allmälig übergehen solle. Man beginne im Durchschnitt bei Erwachsenen mit 100 Grm. Früh, schalte dann einige Tage später eine gleiche Portion in den Nachmittagsstunden ein oder man lasse das Wasser zum Mittag-, resp. zum Abendessen geniessen. Im Allgemeinen genügt eine tägliche Gabe von 500 Grm.; bei Kindern beginne man mit 10—20 Grm. und steige bis zu 200—250 Grm.

Die schwefelsauren Eisenwässer haben nebst der allen Eisenwässern gemeinsamen, auf Steigerung der Blutbildung gerichteten Wirkung noch einen den der kohlensauren Eisenwässer wesentlich überragenden, adstringirenden und einen desinficirenden, die pflanzlichen, niedrigen, als Träger der Infectionsstoffe betrachteten Organismen vernichtenden Effect. Nebst den allgemeinen Indicationen der Eisenwässer gelten darum als specielle Anzeigen für die schwefelsauren Eisenwässer: Chronische Durchfälle kleiner Kinder, welche mit allgemeiner Cachexie vergesellschaftet, oft den verschiedensten Mitteln widerstehen, ebenso chronische Darmcatarrhe Erwachsener, namentlich infectiöser Natur, chronischer Magencatarrh und rundes Magengeschwür, endlich Malariaerkrankung mit ihren Folgezuständen.

Die schwefelsauren Eisenbäder haben eine die der Stahlbäder überragende, adstringirende Wirkung, welche sich namentlich auf die weiblichen Sexualorgane erstreckt und bei den chronischen Catarrhen der Vaginalschleimhaut mit Nutzen verwerthet wird. Grossen Rufes geniessen diese Bäder auch bei Gicht, Rheumatismus, Lähmungen, chronischen Hautausschlägen. Allerdings darf nicht ausser Acht gelassen werden, dass den schwefelsauren Eisenbädern das mächtige Agens der Kohlensäure fehlt, welche ja bei den Stahlbädern die hervorragende, wenn nicht gar die einzige bedeutsame Rolle spielt.

Kräftige schwefelsaure Eisenwässer finden sich in Deutschland: Alexisbad, Lausigk und Muskau, in Tirol: das Mitterbad, Lotter- oder Innerbad, Völlanerbad, Ratzes, Levico, Roncegno, in Ungarn: Parad, in Schweden: Ronneby.

Uebersicht der schwefelsauren Eisenwässer nach ihrem Gehalte:

	Feste Bestandtheile	Schwefelsaures Eisenoxydul
	in 1000 Theilen Wasser	
Alexisbad	0·481	0·056
Levico (Trinkquelle)	1·2315	0·2881
Mitterbad	1·22	0·5
Muskau	1·40	0·198
Ratzes	0·70	0·42
Roncegno	10·127	0·384
Ronneby (neue Quelle)	5·431	2·496

Kisch.

Eiterung, s. Entzündung.

Eiweisskörper, Eiweissstoffe, s. Albuminstoffe, I, pag. 253.

Ejaculation (*e* und *jaculari,* schleudern), s. Zeugung.

Elaeosaccharum (auch wohl Oleosaccharum), Oelzucker, eine als Vehikel oder Corrigens für pulverförmige Arzneistoffe beliebte Mischung von ätherischem Oel mit Zucker, und zwar nach der Pharm. Germ. in dem Verhältnisse von 2 Gramm Zucker auf einen Tropfen ätherisches Oel. Besonders kommen *Ol. Citri, Ol. Foeniculi, Ol. Menthae pip.* — auch wohl *Ol. Anisi, Ol. Cajeputi, Ol. Caryophyll., Ol. Flor. Aurant., Ol. Macidis, Ol. Valerianae* u. s. w. in dieser Form öfters zur Verwendung.

Elainsäure (Oelsäure), s. Fette.

Elastin. Unter Elastin versteht man die Substanz der elastischen Fasern, welche sich mehr oder weniger reichlich in jedem Bindegewebe finden und an einzelnen Stellen, besonders in manchen Bändern, wie im *Ligamentum nuchae,* in den *Ligamenta flava* der Wirbelsäule, im Zehenband der Katzenthiere etc. so massig auftreten, dass man von einem „elastischen" Gewebe spricht.

Zur Darstellung von reinem Elastin ist dasselbe von anhaftendem Eiweiss, leimgebendem Gewebe und Fett möglichst vollständig zu befreien. Man verfährt zu dem Zwecke nach HORBACZEWSKI am besten, wie folgt: Fein zerschnittenes Nackenband vom Rind wird zunächst 4 Tage lang mit Wasser gekocht, mit 1procentiger Kalilauge und dann mit 10procentiger Essigsäure in der Siedhitze behandelt, weiter mit 5procentiger Salzsäure 24 Stunden lang kalt macerirt, mit Wasser ausgekocht, abgepresst, erst mit 95procentigem Alkohol und dann mit Aether 2—8 Wochen lang extrahirt. Das nun scheinbar fettfreie Elastin giebt, zu feinem Pulver zerstossen, an Aether noch Fett ab; erst abermalige, 2 Wochen lange Extraction der fein pulverisirten Substanz macht dieselbe ganz fettfrei. Das nunmehr reine gelbliche Elastin ergiebt bei der Analyse C 54·32, H 6·99, N 16·74, O 21·95% und ist vollkommen schwefelfrei. Die im trockenen Zustande spröde Substanz quillt in Wasser auf, wird dadurch dehnbar, ebenso in verdünntem Ammoniak und in verdünnter Essigsäure; sie ist vollkommen unlöslich in Wasser, selbst in siedendem Wasser, ebenso in Ammoniak, Essigsäure und Alkohol. Kocht man sie mit Wasser 1—2 Tage besonders bei höherem Druck, also z. B. in zugeschmolzenen Röhren oder im PAPIN'schen Topf bei 120° C., so löst sie sich

unter Bildung von Elastinpepton (s. später). In concentrirter Alkalilauge löst sie sich langsam zu einer bräunlichen, leimartig riechenden Flüssigkeit, welche neutralisirt und eingedampft nicht gelatinirt und auch durch Säuren nicht gefällt wird, die Gerbsäure ausgenommen.

Wenn auch das vollständige Freisein von Schwefel das Elastin scharf vom Eiweiss unterscheidet, so lehrt doch das Studium der Zersetzungsproducte des Elastins, dass dasselbe noch in naher Beziehung zum Eiweiss einerseits und zum Glutin (Leim) andererseits steht und zu den nächsten Derivaten der Eiweissstoffe, den sogenannten Albuminoiden (I, pag. 258) gehört. Beim Kochen mit verdünnter Schwefelsäure zersetzt es sich unter Bildung von Leucin; ebenso erhält man beim Kochen von Eiweiss mit Schwefelsäure u. A. auch Leucin Siedende concentrirte Salzsäure (zweckmässig unter Zusatz von Zinnchlorür) zerlegt das Elastin unter Bildung von Leucin, wenig Tyrosin, Glycocoll und Ammoniak (wahrscheinlich auch Amidovaleriansäure). Durch Magensaft und künstliche Magenflüssigkeit (Pepton + 0·1% Salzsäure) wird Elastin langsam verdaut; dabei bilden sich nach HORBACZEWSKI: Hemielastin und Elastinpepton. Das erstere, in kaltem Wasser leicht löslich, verhält sich gegen die gewöhnlichen Reagentien wie ein Eiweissstoff; nur zeigt es nicht die ADAMKIEWICZ'sche Farbenreaction; Violettfärbung und Fluorescenz bei Zusatz von Eisessig und concentrirter Schwefelsäure (I, pag. 255), wird durch Trocknen zwischen 110 und 120° C. in Wasser unlöslich und scheint in Elastin rückverwandelt zu sein. Die Elastinpeptone, welche sich in der verdauten Lösung neben Hemielastin finden, verhalten sich gegen Lösungsmittel und Reagentien wie die Eiweisspeptone (I, pag. 258) und geben auch mit Natronlauge und wenig Kupfersulfat in der Kälte rosa- bis purpurrothe Färbung (Biuretreaction, III, pag. 8). Das Elastinpepton enthält etwas weniger Kohlenstoff und Stickstoff, dafür aber mehr Wasserstoff als das Elastin; seine Lösungen drehen die Polarisationsebene nach links, die specifische Drehung beträgt 87·9°. Elastinpepton entsteht auch durch Kochen von Elastin mit überhitzten Wasserdämpfen (120° C.). Auch bei Gegenwart reichlichen Wassers wird Elastin nur langsam durch Fäulniss gelöst; nach 15tägiger Fäulniss fand WÄLCHLI noch 7% vom Elastin ungelöst. Die Lösung enthielt 1·7% Ammoniak, 8·2% Valeriansäure, 9·4% Glycocoll + Leucin, ausserdem Kohlensäure und peptonartige Substanzen.

Durch das Fehlen der Glutaminsäure, Asparaginsäure und von Schwefelwasserstoff, sowie das Auftreten von Glycocoll und nur wenig Tyrosin unter seinen Zersetzungsproducten unterscheidet sich das Elastin scharf vom Eiweiss und ebenso vom Keratin (Hornstoff, s. dieses), durch das Fehlen von Glutaminsäure und Schwefelwasserstoff, sowie durch das Auftreten von Tyrosin unterscheidet sich das Elastin vom Leim. Dagegen weist die Elementarzusammensetzung des Elastins, vom Fehlen des Schwefels abgesehen, die Bildung der Elastinpeptone, das Auftreten von Leucin, Tyrosin und Glycocoll unter dessen Zersetzungsproducten darauf hin, dass das Elastin zum Eiweiss und zum Leim noch in enger Beziehung steht. Im Körper geht das Elastin nachweisbar aus eiweiss- und leimbildenden Stoffen hervor.

Nach ETZINGER wird die elastische Substanz (des Nackenbandes), welche sich in künstlichem Magensaft sehr langsam, aber ziemlich vollständig löst, im Darm des Fleischfressers verdaut; ob aber auch im Darm des Menschen das Elastin gelöst und verwerthet wird, steht dahin.

Nachweis. Die Unlöslichkeit des Elastins in kaltem wie siedendem Wasser, in kaltem und heissem Ammoniak und verdünnten Alkalien, in Mineral- und organischen Säuren in der Kälte, in Alkohol und Aether gestattet durch successive Behandlung mit den vorgenannten Reagentien das Elastin von allen daneben vorkommenden Stoffen zu trennen. Was nach Einwirkung von Wasser, 1% Kalilauge und 10% Essigsäure in der Siedhitze, nach Maceration mit verdünnter Salzsäure in der Kälte, Extraction mit siedendem Alkohol und Aether noch übrig bleibt,

kann nur Elastin sein. Zum noch sichereren Nachweise würde man die als Elastin anzusprechende Substanz in concentrirter Natronlauge lösen; die also entstandene und neutralisirte Lösung darf nur mit Gerbsäure einen Niederschlag geben. Für die mikroskopische Diagnose von Elastin genügt der Nachweis dunkler, stark contourirter, derber, gewunden oder spiralig verlaufender und sich verästelnder Fasern, welche auf Zusatz von dünner Essigsäure (oder 1procentiger Kalilauge) unverändert bleiben.

Literatur: Mulder, Versuch einer allg. physiol. Chemie, 1844, II, pag. 592. — Schlossberger, Versuch einer allg. und vergleichenden Thierchemie, Leipzig und Heidelberg 1856, pag. 126. — W. Müller, Zeitschr. f. ration. Med. 3. Folge, X, Heft 2. — J. Horbaczewski, Zeitschr. f. physiol. Chemie. VI, pag. 330; Wien. akad. Sitz.-Berichte, 1885, II, pag. 657. — Wälchli, Journ. f. prakt. Chem. N. F. XVII, pag. 71. — Etzinger, Zeitschrift f. Biologie, X, pag. 84.

J. Munk.

Elaterium, s. Ecbalium. Springgurke, Eselskürbis *(Concombre d'âne — Squirting cucumber)*. Das Elaterium ist der entweder freiwillig an der Luft eingetrocknete *(Elaterium anglicum)* oder durch Eindampfen *(Elaterium nigrum)* hergestellte Milchsaft der hohlen, von Flüssigkeit und Samen erfüllten Früchte von *Ecbalium Elaterium, s. Momordica Elaterium,* einer im südlichen Europa wild wachsenden, in England cultivirten und in Deutschland vereinzelt in Gärten gezogenen, zur Familie der Cucurbitaceen gehörigen Pflanze. Die Droge kommt in Kuchen oder Stücken in den Handel. Sie schmeckt bitter, etwas brennend, riecht leicht aromatisch und ist wenig in Wasser, etwa zur Hälfte in Alkohol löslich.

Der Gebrauch des Elateriums reicht bis in das Alterthum zurück. Sowohl im Orient als Occident wurde dasselbe innerlich und äusserlich nicht nur bei Affectionen, die direct oder indirect durch Einwirkung auf den Darm Besserung erfahren können, sondern auch bei localisirten Erkrankungen der Haut, des Gehörorganes, sowie neuralgischen Leiden verwendet. In diesem Jahrhundert (1831) wurde zuerst der wirksame Bestandtheil desselben, das Elaterin, dargestellt, das sich in der Droge zu durchschnittlich 35% befindet. Es ist jedoch besonders darauf hinzuweisen, dass der Gehalt des Elateriums am Elaterin ausserordentlich schwankt. Der im Juli gesammelte Saft enthält 4—5%, der im August eingebrachte nur 0·69% und im September ergab die Untersuchung keine Spur von Elaterin. Es erklärt dieses Verhalten die sich anscheinend widersprechenden Angaben der alten Autoren über die Höhe der wirksamen Elateriumdosen. Denn es werden unter diesen Umständen 0·24 Grm. Elaterium, aus dem Julisafte bereitet, ebenso stark wirken, wie circa 1·5 Grm. aus im August gesammelten Früchten und Dosen von 4 Grm. und noch mehr des im September bereiteten Elateriums, werden kaum eine Wirkung zu äussern im Stande sein.[1])

Nach FLÜCKIGER[2]) gewinnt man das Elaterin am leichtesten dadurch, dass man die Droge mit Chloroform auszieht und zu dieser Lösung Aether setzt. Es krystallisirt in farblosen, sechsseitigen Tafeln, schmeckt äusserst bitter, ist in Wasser, Aether und kohlensauren Alkalien unlöslich, löslich in Aetzalkalien, kochendem Alkohol und Chloroform.

Die charakteristische, pharmakologische Wirkung des Elateriums und des Elaterins kennzeichnet sich als eine äusserst drastische. Schon nach Dosen von 0·003—0·005 Grm. des Elaterins und von 0·02—0·05 Grm. des Elateriums treten bei Menschen und Thieren nach $^1/_2$—1 Stunde wässerige Stuhlentleerungen ein, nicht selten unter colikartigen Schmerzen, Magendrücken und Kollern im Leibe. Nach Anwendung solcher medicinaler Dosen ist auch anhaltende Nausea, Erbrechen, sowie Kopfschmerzen etc. beobachtet worden. Während aber ein Theil der Beobachter diese Nebenwirkungen entweder auf die schlechte Beschaffenheit des Präparates oder auf nicht individualisirte, zu grosse Dosen zurückführt, schreibt ein anderer Theil dem Mittel als solchem die angegebenen Begleitsymptome zu.

Ueber die Art des Zustandekommens der Elateriumwirkung, der beabsichtigten und unbeabsichtigten, sind auf experimentellem Wege mehrere Thatsachen eruirt worden. WOLOZKO[3]) fand, dass die abführende Eigenschaft des Elateriums nur bei Gegenwart von Galle zu Stande komme, so dass eine andere Darreichungsweise desselben, sei es von der Haut aus oder durch subcutane Injection, keine Darmentleerung hervorrufe. Das die Abführwirkung veranlassende Moment ist in einer directen Reizung der Intestinalschleimhaut und einer dadurch hervorgerufenen, vermehrten Drüsensecretion zu suchen. Die gleiche Ursache bringt auch wahrscheinlich die der drastischen Wirkung nicht selten vorangehende Nausea und das Erbrechen hervor, insofern dieselben reflectorisch durch Reizung der Magenschleimhaut zu Stande kommen. Bei Thieren, die grössere Gaben Elaterium erhielten, beobachtete ORFILA als objectiven Ausdruck dieser Reizung Entzündung der Magenschleimhaut, sowie Ecchymosenbildung im Darme. Aber nicht nur im Darm, auch auf anderen Schleimhäuten, ja selbst auf der intacten Haut kann das Elaterium bei directer Berührung entzündungserregend wirken. So ist bekannt, das bei der Bereitung desselben die Arbeiter oft von Hautentzündungen befallen werden und dass bei zufälliger Berührung des Saftes mit einer der zugänglichen Schleimhäute Entzündungen derselben entstehen können.

Das Elaterium kann auch nach seiner Resorption vom Darme aus entferntere Wirkungen zu Wege bringen, unter denen besonders eine Reihe von nervösen Symptomen, wie Kopfschmerzen, Eingenommensein, selbst Convulsionen etc. zu bemerken sind. Wahrscheinlich gelangt es unverändert in die entfernteren Organe. Dafür spricht die Beobachtung der älteren Aerzte, dass die Milch von Frauen, die Elaterium genommen haben, purgirende Eigenschaft erhält.

Der Tod eines Menschen soll eintreten können, wenn 0·6 Grm. des frischen guten Saftes überschritten wird. Vom Elaterin wird angegeben, dass 0·01 Grm. den Tod einer Frau zu Wege gebracht habe.[4])

Der Nachweis des Elaterins im Erbrochenen, Magen- und Darminhalte würde durch Eintrocknen der Untersuchungsobjecte, Ausziehen mit siedendem Alkohol, Filtriren, Verjagen des Alkohols, Versetzen mit kochendem Wasser und Aufnehmen des bei 110° getrockneten Rückstandes mit Petroleumäther zu führen sein. Durch weitere Reinigung dieses Auszuges kann das Elaterin krystallinisch erhalten werden. Dasselbe giebt mit wenig flüssiger Carbolsäure und concentrirter Schwefelsäure eine Reaction. Elaterin und Elaterium lösen sich in der flüssigen Carbolsäure farblos, auf Zusatz von concentrirter Schwefelsäure tritt eine carminrothe Farbe auf, welche sich zuerst in Orange, dann in Scharlachroth umwandelt.

Die therapeutische Verwendung des Elateriums ist in neuerer Zeit eine seltene geworden, während sie in den ersten Jahrzehnten dieses Jahrhunderts umfangreich war. In erster Reihe wurden alle krankhaften Zustände, bei denen seröse Ergüsse in Körperhohlräume vorhanden waren, einer Behandlung mit Elaterium unterworfen und diesem hierbei fast specifische Heilwirkungen zugeschrieben. BRIGHT fand dasselbe bei der nach ihm benannten Nierenerkrankung zweckdienlich, ebenso GOLDING-BIRD. Ausserdem wurde das Elaterium als „ableitendes Mittel" bei Rückenmarks- und Leberaffectionen und ebenso gegen Hauterkrankungen verwandt.

Wäre die Droge stets in guter Qualität, unverfälscht zu erhalten, so würde die Anwendung derselben bei Hydropsien, sowie bei hartnäckiger Obstipation, Ileus etc. gewiss der des Oleum Crotonis vorzuziehen sein.

Man verordnet das Elaterium zu 0·003—0·02 Grm., von schlechten Sorten bis 0·4 Grm. in Pulvern oder Pillen (Rp. Elaterii albi 0·025, Elaeosacch. Foenicul. 3·0, M. f. pulv. Divid. in part. aequal. VI. S. Stündlich 1 Pulver bis zur Abführwirkung, oder: Rp. Elaterii albi 0·1, Ol. Menth. piper. gtt. 2, Pulv. et Succi Liquirit. 3·0, M. f. pilul. Nr. 20. S. Morgens 1 Pille bei Hydropsien).

In derselben Form, nur mit entsprechend veränderten Dosen, kann das Elaterin (zu 0·003—0·006 Grm.) gereicht werden. Es lässt sich dies auch in alkoholischer Lösung geben (Rp. Elaterini 0·04, Spirit. Vini rectificat. q. s. ad solut., Vini albi 150·0. S. Zweimal täglich 1 Esslöffel).

Das Mittel ist auszusetzen, sobald sich unangenehme Nebenwirkungen bemerkbar machen, und die Dosis zu verstärken, sobald statt der Abführwirkung nur Nausea und Erbrechen eintritt.

Literatur: [1]) Köhler, Archiv f. pathol. Anatom. XLIX, pag. 3 und L, pag. 2. — [2]) Flückiger et Hanbury, *Histoire des Drogues*. Paris 1878, pag. 524. — [3]) Wolozko, *De materiis ad ordinem Elaterii pertinentibus*. Dorpat 1857. — [4]) Craig, Americ. Journ. of Pharm. Juli 1862; ref. in Husemann und Hilger, Pflanzenstoffe. 1882, pag. 1351.

L. Lewin.

Elaylchlorid, s. Aethylen, I, pag. 216.

Elektrodiagnostik. Dieser Ausdruck bezeichnet jedwede Anwendung der Elektricität zu diagnostischen Zwecken. Als verhältnissmässig junge selbständige Wissenschaft hat sich erst ganz allmälig die Elektrodiagnostik von der historisch mit ihr eng verschwisterten älteren Elektrotherapie losgelöst, indem die therapeutische localisirte Elektrisation zuerst nur mittelst des inducirten (faradischen) (DUCHENNE [1]), später auch mittelst des galvanischen (constanten) Stromes (R. REMAK [2]) und die bei derselben in Krankheitszuständen beobachteten Abnormitäten der Reizbarkeit Veranlassung zur methodischen Untersuchung der elektrischen Reactionen der Nerven und Muskeln des lebenden Menschen in physiologischen und in pathologischen Zuständen wurden. Grobe Alterationen der elektrischen Erregbarkeit waren indess schon vorher, z. B. von MARSHALL HALL [3]), diagnostisch verwerthet worden. Die Einbeziehung der Sinnesnerven, insbesondere des Gehörnerven (Elektrootiatrik) in die methodische Untersuchung, und die wesentlich auf ihren Ergebnissen fussende polare Untersuchungsmethode (BRENNER [4]) begründeten eine mit Rücksicht auf die dem lebenden Körper eigenthümlichen, von der Elektrophysiologie des thierischen Präparates abweichenden Versuchsbedingungen durchgebildete Methodik, während experimentelle Untersuchungen (ERB [5]), ZIEMSSEN und WEISS [6]) u. A.) und zahlreiche klinisch-anatomische Befunde den ursächlichen Zusammenhang pathologischer elektrodiagnostischer Reactionen mit bestimmten pathologisch-anatomischen Veränderungen feststellten. Obgleich somit die Elektrodiagnostik für die Diagnose und Prognose zahlreicher functioneller und anatomischer Erkrankungen des Nervensystems eine entscheidende Bedeutung erlangt hat, so bildet sie doch immerhin nur einen, wenn auch wichtigen Theil der allgemeinen Diagnostik, indem sie nur im Vereine mit den übrigen Untersuchungsmethoden der Motilität, Sensibilität, Reflexerregbarkeit u. s. w. diagnostische und prognostische Schlüsse ermöglicht. Wenn die Elektrodiagnostik dennoch als ein besonderes Capitel herausgegriffen und besprochen wird, so findet diese einheitliche Behandlung in der Eigenart des Untersuchungsmittels ihre Begründung, dessen Anwendung besondere physikalische, anatomische, physiologische und pathologische Kenntnisse und gewisse technische Fertigkeiten voraussetzt.

Von den verschiedenen Elektricitätsarten ist die Reibungselektricität oder Franklinisation (statische Elektricität der Elektrisirmaschine, Leidner Flasche, Influenzmaschine), welche nach Thierversuchen von NOTHNAGEL [7]) bei starken Entladungsschlägen analog den Blitzlähmungen, Anästhesie der Extremitätenenden mit Aufhebung der elektrischen Nervenerregbarkeit hervorbringt, diagnostisch bisher nur ganz nebenhin verwendet worden, obgleich nach einer Angabe von ONIMUS [8]) bereits Ende vorigen Jahrhunderts HALLÉ bei schweren peripherischen Facialislähmungen Reactionslosigkeit der Muskeln gegen den Funken der Leidner Flasche beschrieben hatte. Während neuerdings JOLLY [9]) bei degenerativen Lähmungen und Muskelatrophien gegenüber bipolarer Reizung mittelst der Influenzmaschine ein im Wesentlichen mit der Reaction gegen den Inductionsstrom übereinstimmendes Verhalten der Muskeln fand, wurde von

CHARCOT[10]) und R. VIGOUROUX energische Contraction von nach Gelenkaffection gelähmten und atrophirten, für faradische und galvanische Reizung unerregbaren Muskeln beobachtet, sobald über ihnen bei dem auf dem Tabouret der Elektrisirmaschine mit statischer Elektricität geladenen Kranken Funken gezogen wurden. In Fällen hysterischer Hemianästhesie hat sich die statische Elektricität durch Restitution der Sensibilität der hemianästhetischen Körperhälfte und Transfert der Anästhesie auf die andere Seite gleichwerthig mit der Application der Metalle (Metalloskopie und Metallotherapie) und der Magnete (Magnetotherapie) gezeigt, in welcher Beziehung auf die einschlägigen Artikel verwiesen wird.

Zu elektrodiagnostischen Zwecken wird in der Regel methodisch nur der galvanische Strom und die Inductionselektricität verwendet, über welche nunmehr zunächst die nöthigsten physikalischen Vorbemerkungen der Besprechung der Apparate vorausgeschickt werden sollen.

I. Elektrophysikalisches.

1. Ein galvanischer Strom entsteht, wenn der bei der Berührung zweier verschiedener Metalle oder bei dem Eintauchen derselben in eine Flüssigkeit sich an ihnen anhäufenden freien Elektricität (elektrischen Spannung oder Differenz der elektrischen Potentiale) durch einen Schliessungsbogen ausserhalb der „offenen Kette" Gelegenheit zur Abgleichung gegeben wird (geschlossene Kette). Der galvanische Strom ist continuirlich, weil in jeder Zeiteinheit die sich abgleichenden Elektricitätsmengen durch chemische Processe ersetzt werden. Als die Richtung des Stromes wird die Richtung der Abgleichung der positiven Elektricität im Schliessungsbogen bezeichnet. Wenn daher z. B. Kupfer und Zink, in verdünnte Schwefelsäure getaucht, (Volta'sches Element) nach bekannten physikalischen Gesetzen ersteres positiv und letzteres negativ elektrisch werden, so läuft der galvanische Strom im Schliessungsbogen vom Kupfer zum Zink. Ersteres wird also der positive, oder als der dem etwa eingeschalteten Untersuchungsobject die positive Elektricität zuführende Pol die Anode, letzteres der negative Pol, oder als der die positive Elektricität abführende Pol die Kathode genannt. Dem entsprechend wird bei der Einschaltung eines Elektrolyten, z. B. eines Wasserzersetzungsapparates (Voltameter) in den Schliessungsbogen an der Anode (dem Kupferpole) der elektronegative Sauerstoff (Anion), an der Kathode (Zinkpol) der elektro-positive Wasserstoff (Kation) ausgeschieden, während im Elemente bei der nothwendig entgegengesetzten Stromesrichtung in demselben der Sauerstoff am elektro-positiven Zink und der Wasserstoff am elektro-negativen Kupfer austritt. Dieser Elektrolyse in jeder geschlossenen galvanischen Kette und der Eigenschaft der abgeschiedenen Gase, einen entgegengesetzt gerichteten (polarisirenden) Strom zu erzeugen, verdankt das Volta'sche Element seine innere Polarisation und die von ihr abhängige, in allmäliger Abschwächung und schliesslich gänzlichem Nachlass des Stromes sich äussernde Inconstanz. Bei den sogenannten constanten Elementen wird dieser Uebelstand vermieden meist unter Anwendung zweier Flüssigkeiten und einer porösen Scheidewand (Diaphragma) durch Benützung einer die elektrolytischen Producte (insbesondere den Wasserstoff oxydirenden) depolarisirenden Substanz. Da man sich zu elektro-diagnostischen und therapeutischen Zwecken meist des galvanischen Stromes constanter Elemente bedient, so wird derselbe auch als constanter galvanischer Strom oder schlechthin constanter Strom bezeichnet.

Die Stromstärke eines galvanischen Stromes ist die in der Zeiteinheit sich in der elektrischen Leitung abgleichende Elektricitätsmenge, welche durch ihre Arbeitsfähigkeit, z. B. durch ihre chemisch-elektrolytische Leistung in einem Voltameter oder besser durch die Ablenkung der Magnetnadel eines Galvanometer (Tangenten- oder Sinusboussole) gemessen wird, welches zugleich durch die Richtung des jeweiligen Nadelausschlages über die Richtung des Stromes Auskunft giebt. Dabei macht es keinen Unterschied, an welcher Stelle der elektrischen Leitung der Messapparat eingeschaltet wird, und erweist sich somit an jedweder Stelle die Stromstärke gleich. Dieselbe hängt zunächst ab von der durch die Entfernung der im Elemente angewendeten Metalle und Flüssigkeiten in der elektrischen Spannungsreihe bedingten sogenannten elektromotorischen Kraft der Kette, welcher die Stromstärke direct proportional ist. Von wesentlichem Einfluss ist ferner das Leitungsvermögen des ganzen elektrischen Kreises, welches einmal vom Material der in Betracht kommenden Körper, dann aber von den Dimensionen der Leitung abhängt. Alle Körper setzen dem elektrischen Strome einen bestimmten, ihnen eigenthümlichen Widerstand entgegen, welcher ihrem Leitungsvermögen umgekehrt proportional ist. Während also die Stromstärke dem Leitungsvermögen direct proportional ist, ist sie umgekehrt proportional den Widerständen. Als Widerstandseinheit oder Siemens'sche Einheit (S. E.) wurde der Widerstand einer Quecksilbersäule von 1 Meter Höhe und 1 Quadratmillimeter Querschnitt bei 0° gewählt, und darnach der specifische Widerstand der ver-

schiedenen Körper bestimmt. Unter der Voraussetzung, dass die Widerstandseinheit (1 S. E.) den Gesammtwiderstand bildet, ist die Jacobi'sche Einheit der elektromotorischen Kraft diejenige Elektricitätsmenge, welche in der Minute einen Cubikcentimeter Wasser zersetzt. (Ueber neuere Maasseinheiten der elektromotorischen Kraft und des Widerstandes vergl. weiter unten.) Der specifische Widerstand einzelner Körper (Kautschuk, Guttapercha, Seide, Glas, Holz, Elfenbein, Marmor) ist so enorm gross, dass dieselben den elektrischen Strom so gut wie gar nicht durchlassen und als Isolatoren bei der Construction elektrischer Apparate zur Befestigung und Trennung der leitenden Theile verwendet werden. Den geringsten specifischen Widerstand bieten als gute Leiter die Metalle und unter ihnen vorzüglich das Kupfer (0·018 S. E.), welches überall da verwendet wird, wo eine möglichst gute Leitung hergestellt werden soll, während zur Einschaltung künstlicher, metallischer Widerstände das weniger gut leitende Neusilber (0·248 S. E.) verwendet wird. Sehr viel grösseren Widerstand bieten als schlechte Leiter die Flüssigkeiten, und zwar ebensowohl die Flüssigkeiten der Elemente (z. B. Schwefelsäure 7320 S. E. und mehr, je nach der Concentration, Kupfervitriollösung 306.000 S. E.), als die von salzhaltigen Flüssigkeiten getränkten feuchten organischen Leiter (menschlicher Körper). Abgesehen vom Material hängt aber der Widerstand einer Leitung von ihrer Gestalt ab, und zwar ist der Widerstand direct proportional der Länge der Leitung und umgekehrt proportional dem Querschnitt, so dass also die Stromstärke ceteris paribus direct proportional dem Querschnitte der Leitung und umgekehrt ihrer Länge ist. Wo es also darauf ankommt, gute Leitungen zu haben, bedient man sich kurzer dicker Drähte aus Kupfer oder Messing, wo künstlich durch Einschaltung von Widerständen die Stromstärke abgeschwächt werden soll, langer dünner Drähte aus Neusilber. Es ergiebt sich ferner, dass die Stromstärke irgend einer galvanischen Vorrichtung immer nur mit Rücksicht auf den zu überwindenden Gesammtwiderstand abgeschätzt werden kann. Dieser Gesammtwiderstand einer von einem galvanischen Strom durchflossenen Leitung zerfällt in einen unveränderlichen, dem oder den verwendeten Elementen angehörenden Theil, den wesentlichen Widerstand, und in einen veränderlichen des äusseren Schliessungsbogens, den ausserwesentlichen Widerstand. Ohne ausserwesentlichen Widerstand ist die Stromstärke eines Elementes der Quotient aus seiner elektromotorischen Kraft durch seinen Widerstand. Folgende Tabelle nach Zech [11]) enthält in der ersten Reihe die elektromotorische Kraft (E) der gebräuchlichsten constanten Elemente in Jacobi'schen Einheiten, in der zweiten Reihe ihren Widerstand (W) in Siemens'schen Einheiten, aus welchen Grössen in der dritten Reihe unter der vorausgeschickten Voraussetzung ihre Stromstärke (J) berechnet ist.

	Grove	Bunsen	Leclanché	Daniell	Siemens
E.	21	21	16	12	12
W.	0·7	0·8	3·0	1·5	5·0
J.	30·0	26·3	5·3	8·0	2·4

Je nach der Grösse des ausserwesentlichen Widerstandes ergiebt sich die Verwendbarkeit der vorstehenden Elemente sehr leicht, indem bei kleinem ausserwesentlichen Widerstande (Galvanokaustik) Elemente von kleinem inneren Widerstande zu verwenden sind, während bei den grossen ausserwesentlichen Widerständen des menschlichen Körpers, gegen welchen die Widerstände der Elemente wenig in Betracht kommen, auch Elemente mit grossem inneren Widerstande (Siemens'sche) verwendet werden können. Wenn man mehrere Elemente gleichnamig verbindet, d. h. immer die gleichen Metalle nebeneinander schaltet, so bleibt die elektromotorische Kraft unverändert, der Widerstand wird jedoch der Zahl der neben einander geschalteten Elemente entsprechend herabgesetzt (reducirter Widerstand, Zech [11]). und leisten mehrere derart nebeneinander geschaltete Elemente dasselbe, wie ein Element mit entsprechend vergrösserter Oberfläche, so lange der ausserwesentliche Widerstand des Schliessungsbogens gegen den wesentlichen Widerstand so gut wie gar nicht in Betracht kommt. Dagegen vermehrt bei grossem ausserwesentlichen Widerstand, z. B. bei Einschaltung des menschlichen Körpers, Nebeneinanderschaltung der Elemente oder Vergrösserung derselben die Stromstärke nicht, wohl aber die Hintereinanderschaltung (ungleichnamige Verbindung der Metalle) zu einer zusammengesetzten Kette oder galvanischen Batterie, indem zwar ebensowohl die inneren Widerstände der Elemente, als die elektromotorischen Kräfte der Elementenzahl entsprechend vermehrt werden, die Multiplication der wesentlichen Widerstände aber gegenüber den nach Tausenden von S. E. zählenden ausserwesentlichen Widerständen nicht in's Gewicht fällt. Eine einfache Rechnung ergiebt das sehr wichtige Gesetz, dass bei grossem ausserwesentlichen Widerstande durch Steigerung der Elementenzahl einer galvanischen Batterie die Stromstärke nicht nur überhaupt zunimmt, sondern auch in geradem Verhältniss mit der Elementenzahl oder in arithmetischer Proportion wächst (Zech [11]). Beiläufig sei bemerkt, dass eine in der elektro-therapeutischen Literatur mehrfach versuchte Unterscheidung zwischen der Quantität des Stromes weniger grosser gleichnamig verbundener und der Intensität des Stromes zahlreicher kleiner ungleichnamig verbundener Elemente durchaus unwissenschaftlich

[illegible] Bedingungen besser [illegible]

[illegible] andere für [illegible] Maasseinheiten jetzt [illegible] Congress der [illegible] Ampère [illegible] Beschlüsse der [illegible] Ampère (früher [illegible] wird, ist [illegible] Kraft in [illegible] Der Volt ist die- [illegible] Elektricitätsmenge treibt. [illegible] und 760 Mm. [illegible] Daniell'schen [illegible] Elements [illegible] Volt und die [illegible] auf dem [illegible] internationalen Elektriker-Congress [illegible] der Widerstand [illegible] Mm. Länge bei der [illegible] S. E. = [illegible] Ohm. Temperatur des schmelzenden Eises [illegible] werden. Wenn

Die Strom[illegible] ist doch die sich letztere auch in jedem [illegible] überall gleich, wenn in jeder Querschnitts[illegible] Stromdichte die in der Querschnitt der Leitung [illegible] welche im Falle der Zeiteinheit [illegible] in jeder Strecke verschiedener Breite [illegible] dies auch so ver- [illegible] zertheilt denkt, [illegible] und umgekehrt. [illegible] Stromes bezweckt [illegible] Stromdichte einzuengen. [illegible] vortheilhaft sind.

Bei der Verzweigung [illegible] einer Stelle ist noth- [illegible] Stromstärken der [illegible] umgekehrt proportional [illegible] Gesetz [illegible] für die Leitungs- [illegible] menschlichen [illegible] in der Neben- [illegible] durch Veränderung [illegible] werden kann. [illegible] künstlicher [illegible] dieselben in der [illegible] so sind bei [illegible] Widerstände [illegible] Flüssigkeits- [illegible] eine in einer [illegible] Lösung von [illegible] Einschaltung sehr viel [illegible] abstufen, wenn ein [illegible] Nebenschliessung eingeschaltet ist, so dass der Strom in verzweigter Leitung nur zum Theil durch den Körper, zum anderen Theil durch den Rheostaten geht. So lange die Widerstände des letzteren durch directe Leitung überbrückt werden, geht so gut wie kein Strom durch den menschlichen Körper, während bei Einschaltung von Rheostatwiderständen immer grössere Stromstärken in den Körper eintreten. Dabei nimmt aber die Stromstärke des den Körper enthaltenden Stromzweiges nur bei der Einschaltung der ersten Rheostatwiderstandseinheiten denselben proportional zu, bei der Einschaltung fernerer Widerstände immer weniger nach complicirten, von Zech [illegible] tabellarisch zusammengestellten Verhältnissen. Wenn es darauf ankommt, die Stromstärke des den menschlichen Körper durchfliessenden Stromes zu messen, so muss bei der Nebenschaltung eines Rheostaten der Messapparat in dem den Körper enthaltenden Stromzweige und nicht in dem unverzweigten Theil der Stromleitung angebracht sein.

Als wichtigste Folgerungen dieser physikalischen Vorbemerkungen für die Construction galvanischer Apparate zu elektrodiagnostischen Zwecken sind folgende hervorzuheben: Zweckentsprechende (vergl. unten) constante galvanische Elemente, bei welchen der innere Widerstand nicht wesentlich in Betracht kommt, sind zu einer Batterie derartig zu verbinden, dass mittelst einer entsprechenden Vorrichtung (Stromwähler, Elementenzähler) eine beliebige Anzahl von Elementen mit dem aus Kupfer oder

Messing bestehenden und zur Aufnahme des menschlichen Körpers an den entsprechend bezeichneten Polenden unterbrochenen Schliessungsbogen verbunden werden können, in welchen an geeigneter Stelle ein entsprechend empfindliches Galvanometer nicht nur zur Erkennung der Existenz und Richtung des Stromes, sondern zur Messung der mehr von den Widerständen des menschlichen Körpers als denjenigen der Batterie abhängigen wirksamen Stromstärke einzuschalten ist Zur feineren Abstufung der Stromstärke ist in der Nebenschliessung ein metallischer Rheostat so anzubringen, dass sich das Galvanometer in dem den Körper enthaltenden Stromzweige befindet. Während zur Vermehrung der Stromstärke für die Berührungsflächen der mit isolirenden (hölzernen) Griffen zu versehenden Elektroden im Allgemeinen breite Platten anzuwenden sind, ist derjenige Pol, durch welchen ein grösserer physiologischer Effect erzielt werden soll, zur Vermehrung der Stromdichte mit einer kleineren Elektrodenfläche zu versehen und an demselben die Stromdichte bei der gleichen Stromstärke dem Flächeninhalt der Elektrode umgekehrt proportional.

2. Ein inducirter oder, nach seinem Entdecker Faraday, faradischer Strom entsteht in einem metallischen Leiter am besten in einer windungsreichen auf Holz gewickelten Spirale von dünnem besponnenen Kupferdraht (secundären Spirale), wenn in einer benachbarten Drahtspirale (primären Spirale) meist von dickerem Draht und weniger Windungen, über welche die erstere vermöge ihrer grösseren Weite hinübergeschoben werden kann, ein galvanischer Strom geschlossen oder unterbrochen wird, ferner wenn in ihre Nähe schnell ein Magnetpol gebracht wird (in einem benachbarten Eisenkerne Magnetismus entsteht) oder von ihr schnell entfernt wird (in einem Eisenkern Magnetismus vergeht). Jeder einzelne, auf Vertheilung der Elektricität (Induction) beruhende Inductionsstrom hat eine geringe Stromstärke (Ablenkung der Magnetnadel, Elektrolyse), erfolgt dagegen momentan schnell, d. h. die Abgleichungscurve ist sehr steil. Auch wird die Stärke eines Inductionsstromes nicht wie diejenige des galvanischen Stromes nach der absoluten Stromstärke bemessen, sondern nach der Steilheit dieser Abgleichungscurve. Die Richtung des im Augenblicke des Stromschlusses des galvanischen Stromes in der secundären Spirale inducirten Stromes (secundären Schliessungsstromes) ist diesem entgegengesetzt. diejenige des im Augenblicke der Stromöffnung inducirten Stromes (secundären Oeffnungsstromes) demselben gleich gerichtet.

In der Elektrodiagnostik werden aber sehr selten derartige einzelne Inductionsströme (Inductionsschläge) benutzt, sondern durch geeignete Vorrichtungen in schneller rhythmischer Aufeinanderfolge wiederholt verwendet und als Inductions- oder unterbrochener (intermittirender) Strom bezeichnet. Bei den magneto-elektrischen sogenannten Rotationsapparaten (Saxton, Ettinghausen, Keil, Clarke u. A.) wird der Inductionsstrom durch Drehung zweier um weiche Eisenkerne geführter Inductionsrollen vor einem feststehenden Hufeisenmagnete erzeugt. Es erfordert die Kurbeldrehung immer einen Gehilfen, und sind deshalb derartige Apparate, zumal sie nur eine mangelhafte Abstufung des Stromes erlauben, ausser Gebrauch gekommen. Dagegen werden die galvano-elektrischen Inductionsapparate wegen der selbstthätigen Unterbrechung des inducirenden galvanischen Stromes durch den zwischen der galvanischen Kette und der primären Spirale eingeschalteten Wagner'schen elektro-magnetischen Hammer bevorzugt. Durch Einlegung eines geschlitzten Eisencylinders oder eines Bündels Eisenstäbe in die Lichtung der primären Spirale, welche im Augenblicke der Schliessung des galvanischen Stromes magnetisch werden (Elektromagnetismus), im Augenblicke der Stromesöffnung ihren Magnetismus verlieren und durch dieses Entstehen und Vergehen von Magnetismus ebenfalls einen Inductionsstrom in der secundären Spirale veranlassen, werden die inducirenden Wirkungen der Schliessung und Oeffnung des galvanischen Stromes verstärkt, so dass also bei den galvano-elektrischen Inductionsapparaten auch magneto-elektrische Induction mitwirkt. Man steckt einen geschlitzten Eisencylinder oder ein Bündel Eisenstäbe in die Lichtung der primären Spirale, weil in einem massiven Eisenkerne als gutem geschlossenen Leiter ein inducirter Strom entstehen würde, welcher dem secundären Inductionsstrom jeder Zeit gleichgerichtet, seinerseits in der secundären Spirale einen in jeder Phase dem secundären Inductionsstrom entgegengesetzten, also diesen schwächenden Strom induciren würde.

Da die einzelnen von einem inducirenden galvanischen Strome durchflossenen Windungen der primären Spirale nicht blos auf die Windungen der secundären Spirale inducirend wirken, sondern gegenseitig auf ihre eigenen Windungen, so entsteht auch in der primären Spirale ein inducirter Strom (Extracurrent oder primärer Inductionsstrom). Der im Augenblicke der Stromesschliessung inducirte Extracurrent, welcher dem inducirenden galvanischen Strom entgegengesetzt gerichtet ist, gleicht sich in der alsdann geschlossenen metallischen Leitung ab und schwächt demnach den geschlossenen galvanischen Strom etwas. In einem äusseren von der primären Spirale abgeleiteten Schliessungsbogen ist also nur der dem galvanischen Strome gleichgerichtete Oeffnungsextracurrent (primäre

Oeffnungsstrom) wirksam, welcher somit aus einzelnen gleichgerichteten Inductionsschlägen besteht, so dass man an diesem eine Anode und eine Kathode, entsprechend dem Stromlaufe, unterscheiden kann. Auch dieser Extracurrent hat also mit einem galvanischen Strome keine Aehnlichkeit und lässt sich ein solcher, wie hier zur Vermeidung von Missverständnissen ausdrücklich bemerkt sein mag, von einem Inductionsapparat überhaupt nicht ableiten. Da in der secundären Spirale abwechselnd gerichtete Ströme hintereinander inducirt werden, dürfte eigentlich von einer bestimmten Richtung des von der secundären Rolle abgeleiteten secundären Inductionsstromes nicht die Rede sein. Nun fällt aber der secundäre Schliessungsstrom immer dadurch schwächer aus als der Oeffnungsstrom, dass der galvanische Strom durch den Schliessungsextracurrent abgeschwächt ist, und wird er ausserdem dadurch verzögert, dass der in der geschlossenen primären Spirale sich abgleichende Extracurrent seinerseits in der secundären Spirale einen dem secundären Inductionsstrom in jeder Phase entgegengesetzten, also diesen verzögernden Strom inducirt. Da aber der Oeffnungsextracurrent sich in der geöffneten primären Spirale nicht abgleichen kann, so kommt der secundäre Oeffnungsstrom in ungeschwächter Stärke und unverzögerter Schnelligkeit zu Stande. Dadurch ist der secundäre Oeffnungsstrom sehr viel wirksamer als der secundäre Schliessungsstrom, und wird die Richtung des secundären Inductionsstromes a potiori nach derjenigen des Oeffnungsstromes bezeichnet. Eine von v. Helmholtz angegebene Vorrichtung, welche auch während der Stromesöffnung den Extracurrent in einer Nebenschliessung sich metallisch abgleichen lässt, so dass der secundäre Oeffnungsstrom ebenso wie der Schliessungsstrom geschwächt und verzögert wird, bewirkt eine für die percutane Reizung meist ungenügende Stärke des secundären Inductionsstromes und hat wohl deswegen in der Elektrodiagnostik noch keine Verwendung gefunden.

Die wesentlich von der Steilheit der Abgleichungscurven abhängige Stärke des Inductionsstromes richtet sich nach der Stromstärke des inducirenden galvanischen Stromes, wesentlich aber auch nach der Construction des Apparates. Da der ausserwesentliche, der primären Spirale zukommende Widerstand in der Regel nicht sehr bedeutend ist, so wird ein grosses galvanisches Element von kleinem inneren Widerstande oder mehrere kleinere, gleichnamig (neben einander) verbunden, verwendet. Damit aber der inducirende galvanische Strom durch den Widerstand der primären Spirale nicht zu sehr geschwächt wird, besteht dieselbe aus nicht zu zahlreichen Windungen dickeren Drahtes. Als das günstigste Verhältniss wird Gleichheit des Widerstandes der primären Spirale und des reducirten Widerstandes der galvanischen Kette angegeben (Zech[11]). Da in der secundären Spirale die Stärke der Induction mit der Windungszahl zunimmt und ihre eigenen Widerstände bei den grossen Widerständen des menschlichen Körpers weniger in Betracht kommen, so werden in der secundären Spirale zahlreiche Windungen dünnen Drahtes verwendet. Wenn jedoch durch übertriebene Windungszahl der Widerstand der secundären Spirale in der That so gross wird, dass er die Widerstände des mit gut durchfeuchteten Elektroden armirten menschlichen Körpers übertrifft, so geht der Vortheil der vermehrten Induction gegenüber dem grossen Gesammtwiderstand verloren. An solchen Apparaten kann der Extracurrent der primären Spirale wegen ihres geringen Widerstandes für die Reizung tiefer liegender Gebilde (motorischer Nerven, Muskeln) wirksamer sein, während zur Reizung der trockenen Haut mit trockenen Elektroden die grossen Widerstände der secundären Spirale gegen die dann noch grösseren des menschlichen Körpers nicht so sehr in Betracht kommen. Diese verschiedene Wirksamkeit des secundären und primären Inductionsstromes gewisser Inductionsapparate, z. B. des Duchenne'schen, hängt aber nur von diesen physikalischen Bedingungen ab (J. Rosenthal[15]), nicht von einer specifischen Verschiedenheit beider Ströme (Duchenne[1]).

Der secundäre Inductionsstrom ist am stärksten, wenn sowohl das Eisendrahtbündel völlig in die primäre Spirale hineingesteckt als die secundäre Rolle vollständig übergeschoben ist. Er kann abgeschwächt werden durch entsprechendes Herausziehen des Eisenkerns der primären Spirale, durch Zwischenschiebung eines kupfernen Cylinders (Duchenne[1]), welcher in oben bereits erörterter Weise als Dämpfung wirkt, oder besser durch Entfernung der secundären Spirale von der primären Spirale, zu welchem Zwecke die erstere bei dem du Bois-Reymond'schen Schlitten-Magnetelektromotor in einem hölzernen Schlittengeleise verschiebbar ist. Je grösser die Entfernung (der Rollenabstand) der secundären von der primären Spirale ist, desto schwächer ist der secundäre Inductionsstrom. Auf dem Schlittengeleise ist vortheilhaft eine Millimeterscala angebracht, bei welcher der Nullpunkt entweder da verzeichnet ist, wo die Rollen gänzlich übereinandergeschoben sind, oder wohl auch so, dass die letzte Windung der primären Spirale mit der ersten der secundären sich in ihm in einer Ebene befindet. Man notirt dann einen positiven und beim Uebereinanderschieben einen negativen Rollenabstand. Bei der allmäligen Annäherung der secundären Rolle an die primäre nimmt die Stromstärke des secundären Inductionsstromes nicht etwa umgekehrt proportional den Abständen zu, sondern nach sehr verwickelten und für jeden Apparat verschiedenen Verhältnissen jedenfalls so, dass die Zunahme im Bereiche des grösseren Rollenabstandes eine langsamere ist, als im Bereiche eines geringeren Rollenabstandes. Eine absolute Kalibrirung des Stromes (Fick[16]), Kronecker[17]). Fleischl[18]) ist für die Elektrodiagnostik des lebenden Menschen bisher ebensowenig verwendet worden, wie der Vorschlag von Tigerstedt und Willhard[19]) bei constanter Entfernung der Rollen, die Stärke des inducirenden galvanischen Stromes mit Hilfe eines Rheostaten proportional abzustufen. Man hat sich

also zu vergegenwärtigen, dass die nach dem Rollenabstande üblicher Weise abgeschätzte Stärke des secundären Inductionsstromes weder für verschiedene Apparate bei ihrer verschiedenen Construction einen Vergleich zulässt, noch bei demselben Apparate die Differenzen der Stromstärke den Differenzen des Rollenabstandes an verschiedenen Theilen der Scala entsprechen.

Der primäre Inductionsstrom hat seine grösste Intensität, wenn das Eisendrahtbündel vollständig in die primäre Rolle hineingeschoben ist, die secundäre Rolle aber entfernt ist. Er kann abgeschwächt werden durch Ausziehen des Eisenkernes, durch Ueberschieben eines Kupfercylinders (Dämpfer nach Duchenne), welcher durch den in ihm sich entwickelnden Inductionsstrom verzögernd auf den Extracurrent wirkt. Auch die metallisch geschlossene secundäre Spirale kann als Dämpfung für den primären Inductionsstrom übergeschoben werden. Ferner kann aber der primäre Inductionsstrom abgestuft werden durch Einschaltung von künstlichen Widerständen, sei es eines hier als Flüssigkeitsrheostaten genügenden Wasserrohrs in der Hauptschliessung (Moderator von Duchenne[1]) und M. Meyer[20]), oder eines metallischen Rheostaten in der Nebenschliessung [Brenner[4]), Bernhardt[21]). In gleicher Weise wie beim galvanischen Strom nimmt aber die Intensität des Inductionsstromes keineswegs proportional den nebengeschalteten Rheostatenwiderständen zu, so dass diese Methode der Abstufung des primären Inductionstromes keinerlei Vortheil vor der Abstufung des secundären Inductionsstromes durch Veränderung des Rollenabstandes hat. In der That ist auch der Widerstand der secundären Inductionsspirale der gangbaren du Bois-Reymond'schen Schlittenapparate lange nicht so bedeutend, wie am Duchenne'schen Apparate, und hat die Verwendung des primären Inductionsstromes zweckmässig construirter Schlittenapparate vor derjenigen des secundären Stromes keinen Vorzug. Die Anwendung des letzteren und seine Abstufung durch Veränderung des Rollenabstandes ist vorläufig noch die beste Methode der elektrodiagnostischen Anwendung des Inductionsstromes.

II. Elektrodiagnostische Apparate.

1. Ein guter Schlitten-Magnetelektromotor ist daher zu elektrodiagnostischen Zwecken, besonders zu quantitativen Erregbarkeitsbestimmungen einem jeden der gebräuchlichen, zum Theil für therapeutische Zwecke ganz ausgezeichneten compendiösen Inductionsapparate vorzuziehen. Im Nothfalle und, wo es nur auf gröbere Untersuchungen ankommt, kann man indessen auch diese Apparate benutzen und zum Zwecke der Graduirung auf den Eisenkern, durch welchen die Stromstärke in der Regel regulirt wird, eine Scala aufkleben.

Als Elektricitätsquelle des Inductionsstromes bedient man sich nur noch selten der Bunsen'schen und Grove'schen Elemente wegen der lästigen Dämpfe und des Daniell'schen Elementes wegen der häufig nothwendigen Reinigung. Die für constante galvanische Batterien ausgezeichneten Siemens'schen Elemente haben einen zu grossen inneren Widerstand. Von den constanten Elementen ist zur Armirung eines Inductionsapparates das zuerst von Hitzig[22]) empfohlene Leclanché'sche Zink-Kohle-Braunsteinelement das vorzüglichste. Mit zwei derartigen nebeneinander geschalteten Elementen (Hitzig[22]), in welchen nur stets Salmiak im Ueberschuss vorhanden sein muss, lässt sich jeder Inductionsapparat jeder Zeit in Betrieb setzen und bedürfen dieselben erst nach mehr als einem Jahre auch bei häufigem Gebrauche einer Umarbeitung. Wenn der Apparat seltener benutzt wird, eignen sich auch Zink-Kohle-Elemente mit einer Flüssigkeit, wie sie mit Tauchvorrichtung von Stöhrer construirt sind und besonders von Erdmann[23]) empfohlen werden. Bei diesen Apparaten werden durch eine Hebevorrichtung der Flüssigkeitströge die Metalle erst im Augenblicke des Bedürfnisses in die Flüssigkeit getaucht. Auf einem ähnlichen Princip beruht das sehr compendiöse und mehrfach bewährt gefundene Zink-Kohle-Element in doppeltchromsaures Kalium und schwefelsaures Quecksilberoxyd enthaltender Schwefelsäure von Spamer[24]), bei welchem nach dem Vorbilde des neuerdings von Stein[25]) warm empfohlenen Grenet'schen Elementes der Strom durch Eintauchen einer sehr kleinen Oberfläche, der Spitze eines Zinkstabes, in das die Flüssigkeit und die Kohle enthaltende völlig abgeschlossene Hartkautschukgefäss erzeugt wird. Bei der Anwendung eines stationären Schlittenapparates kommt aber die Raumersparniss dieser zwar compendiösen, aber doch häufiger Auffüllung und Reinigung bedürfenden Elemente nicht in Betracht, so dass sie für diesen Zweck hinter den Leclanché'schen Elementen zurückstehen. Man kann aber auch ganz von hydroelektrischen Elementen

absehen, indem ein kräftiger Strom zur Armirung eines Inductionsapparates durch die von SCHWANDA[26]), EULENBURG[27]), KAHLER[28]) und STEIN[25]) empfohlene NOË'schen Thermosäule (Thermoinductor) erzeugt wird, deren Wirksamkeit zwei LECLANCHÉ'schen Elementen gleichkommt, und bei welcher die Auffüllung, Reinigung, Amalgamirung u. s. w. ganz fortfällt, dagegen die grösseren Anschaffungskosten und der Spiritusverbrauch doch immerhin zu veranschlagen sind. (Die Gasflamme des BUNSEN'schen Brenners ist nach CHRISTIANI[29]) weder bei nicht leuchtender, noch leuchtender Flamme empfehlenswerth.) Für die genauere Beschreibung aller dieser Elemente muss auf die Specialwerke und Arbeiten verwiesen werden.

In Betreff der Construction des Fig. 1 rechts abgebildeten Schlitteninductoriums selbst ist noch hinzuzufügen, dass eine besondere Sorgfalt der Unterbrechungsvorrichtung zuzuwenden ist, indem erfahrungsgemäss hier die meisten nicht gerade seltenen Betriebsstörungen ihren Ursprung haben. Durch eine in Fig. 1 rechts am Schlittenapparat sichtbare Spiralfeder, welche am kürzeren Hebelarme des messingenen um eine Achse drehbaren Stieles des Hammers aus weichem Eisen angreift, besser als durch Federung des Stieles selbst, wird dieser letztere, auf welchem eine gespannte stählerne Feder ein Platinplättchen trägt, mit demselben gegen eine Platinspitze gedrückt, welche durch die in der Abbildung am höchsten hervorragende Druckschraube beliebig hoch oder niedrig geschraubt werden kann. Je höher diese Platinspitze geschraubt ist, desto grösser ist der Spielraum der Hammerschwingung, desto stärker muss die Spiralfeder angespannt werden, um den Hammerstiel gegen die Platinspitze zu drücken, desto länger dauert es, bis nach der durch die Hammeranziehung Seitens des in der Abbildung links halb verdeckten im Stromkreis befindlichen Elektromagneten bewirkten Unterbrechung des inducirenden Stromes derselbe von Neuem geschlossen wird, und um so langsamer folgen sich auch die einzelnen Inductionsschläge der secundären und primären Spirale. Zu schnellschlägigen Unterbrechungen wird die Platinspitze herabgeschraubt und die Spiralfeder entsprechend entspannt. Ausser durch Vermehrung des Spielraumes der Excursion des Hammerstieles kann durch Verlängerung desselben mittelst des in der Abbildung links erkennbaren M. MEYER'schen[20]) Kugelunterbrechers (eine verstellbare Verlängerung des Hammerstieles mit beschwerender Messingkugel am Ende) seine Schwingungszahl vermindert und damit die Stromschlägefolge verlangsamt werden. Diese den Hammer beschwerende Vorrichtung ist zu entbehren, weil auch mittelst der Stellschraube der Platinspitze bereits die Schlagfolge regulirt werden kann. Von der steten Reinhaltung aller dieser Theile, insbesondere auch der Entfernung etwaiger Oxydirungen durch die an der Contactstelle überspringenden elektrischen Funken und der gelegentlichen Erneuerung des Platinplättchen ist die regelmässige Function des Apparates wesentlich abhängig. Die nach den vorausgegangenen Erörterungen statthafte und für die Reizwirkungen wichtige Unterscheidung der verschiedenen Pole des primären und secundären Inductionsstromes wird entweder durch die trotz der geringen elektrolytischen Leistung zu Stande kommende geringe Blaufärbung einer Jodkaliumstärkekleisterlösung an der Anode oder besser durch die grössere physiologische Wirkung der Kathode auf die sensiblen und motorischen Nerven gemacht.

Zu elektrodiagnostischen Untersuchungen ist es wünschenswerth, ohne Zeitverlust von denselben Klemmschrauben nach Belieben dem menschlichen Körper den primären oder secundären Inductionsstrom oder auch den galvanischen Strom zuleiten zu können. Zu diesem Zwecke befinden sich unter der Tischplatte des abgebildeten Tableaus derartige Leitungen vom Schlittenapparat zum hinten links in Fig. 1 sichtbaren Stromwechsler (R. REMAK[2]), dass, wenn die metallische Kurbel desselben den Contact P schliesst, der primäre, wenn sie den Contact S schliesst, der secundäre Strom durch die ganze metallische in dem Schema (Fig. 2) ersichtliche, unter 3. noch einmal zu erläuternde Leitung den Polenden K und Z so zugeführt wird, dass bei der Normalstellung des später zu besprechenden Stromwenders der mit Z (Zink) bezeichnete Pol die Kathode, der mit K (Kupfer)

bezeichnete die Anode enthält. (Der Contact *P* muss jedenfalls am meisten nach aussen liegen, damit nicht bei der Umschaltung von *C* (galvanischer Strom) auf *S* der ungeschwächte primäre Inductionsstrom auf den Patienten hereinbricht.) Durch Verstöpselung der vordersten Metallstöpselvorrichtung, welche in der Fig. 1 entsprechend bezeichnet ist, wird der von zwei LECLANCHÉ'schen Elementen gelieferte inducirende Strom geschlossen und damit der faradische Strom in Betrieb gesetzt, durch Herausziehen des Stöpsels sofort unterbrochen.

2. Für die Construction der galvanischen Apparate sind die massgebenden Principien den physikalischen Vorbemerkungen oben bereits unmittelbar angeschlossen. Sie bestehen aus der galvanischen Batterie und den der Abstufung, Schliessung und Oeffnung, Richtung, Messung und Leitung des Stromes dienenden Nebenapparaten.

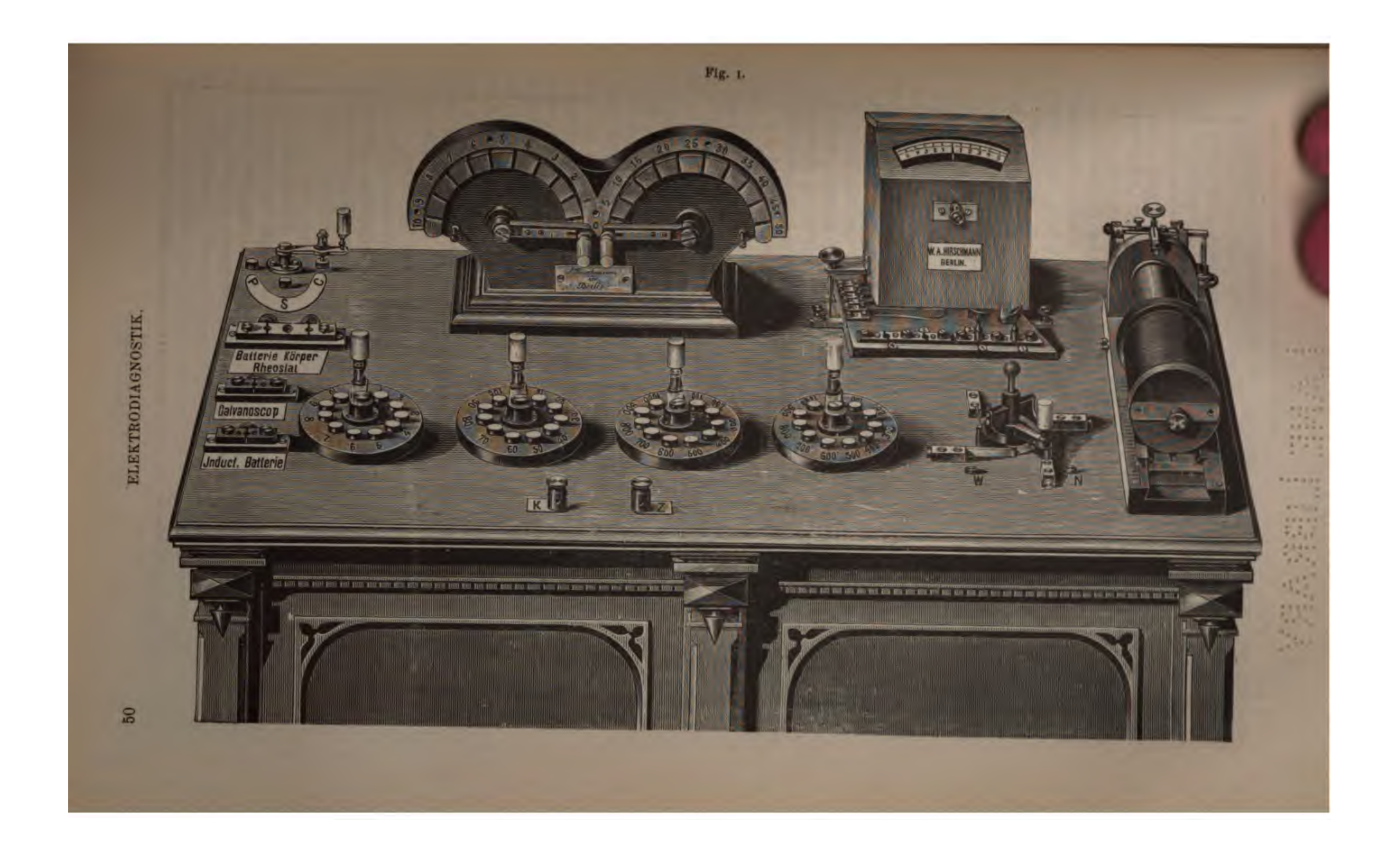
Da die Herkunft eines galvanischen Stromes entsprechender Stromstärke und innerhalb der elektrodiagnostischen Untersuchung gleichbleibender Constanz gleichgiltig ist, so hat mit Berücksichtigung der einschlägigen Vorbemerkungen die Auswahl unter den zahlreichen zu galvanotherapeutischen Zwecken verwendeten Batterien nur ein lediglich praktisches Interesse, indem sie sich nach dem speciellen Zweck richten wird, d. h. nach den Grössenverhältnissen, der Dauerhaftigkeit, dem Aufwande an Anschaffungs- und Instandhaltungskosten der verschiedenen Elemente einerseits und anderseits, je nachdem sie häufiger oder seltener, stationär oder transportabel verwendet werden sollen. Im Allgemeinen sind die grossen Elemente, obgleich dieselben an und für sich für die Stromstärke zu elektrodiagnostischen Zwecken keine Vortheile bieten, constanter, dauerhafter und erfordern seltenere Auffüllung und Reinigung als die kleineren zu transportablen Apparaten verwendeten. Es können hier nur die wichtigsten Batterien kurz erwähnt werden und wird für ihre genauere Beschreibung auf die Werke von R. REMAK [2]), M. MEYER[20]), BENEDIKT[30]), BRENNER[4]), BEARD und ROCKWELL[31]), v. ZIEMSSEN[32]), ERDMANN[25]), PIERSON[33]), ONIMUS und LEGROS[8]), CYON[34]), ALTHAUS[35]), DE WATTEVILLE[12]) ERB[36]), ROSSBACH[37]), LEWANDOWSKI[38]), ROSENTHAL und BERNHARDT[39]) verwiesen.

Als dauerhaftes und zuverlässiges Element mit ausserordentlich geringen Ansprüchen an Füllung (sechswöchentlich) und Reinigung (jährlich) steht das zuerst von R. REMAK benutzte, 15 Cm. hohe und 11 Cm. im Durchmesser messende SIEMENS'sche Element obenan, eine Modification des DANIELL'schen Zink-Kupferelements, bei welcher die als Diaphragma dienende Thonzelle durch eine dicke Schicht von Papiermaché verstärkt ist, wodurch der innere Widerstand allerdings erhöht ist, die Constanz aber dafür sehr vermehrt ist, umsomehr, als die Diosmose der Flüssigkeiten dadurch bedeutend verlangsamt ist, dass die schwerere Kupfervitriollösung sich unterhalb der verdünnten, den Zinkcylinder enthaltenden Schwefelsäure befindet. Sechzig derartige Elemente, zur Batterie verbunden, befinden sich in einem niedrigen Schrank mit zwei behufs der bequemen Auffüllung der Elemente etwa 32 Cm. hohen, von vorn und hinten zugänglichen Fächern. Die Tischplatte enthält die Leitungen aus Telegraphendraht und trägt die Nebenapparate, welche durch einen (in der Fig. 1 weggelassenen) verschliessbaren Deckel bedeckt werden können. Als mindestens ebenso constant, aber leichter aufzufüllen, werden neuerdings die MEIDINGER'schen Elemente ohne Diaphragma in verschiedenen Modificationen gerühmt (H. KÖBNER[40]), STEIN[25]), PELIZAEUS[41]).

Die in Frankreich und England zu galvanischen Batterien mehrfach verwendeten LECLANCHÉ'schen Elemente hat kürzlich F. MÜLLER[42]) warm empfohlen.

Während die GROVE'schen Zink-Platin- und die BUNSEN'schen Zink-Kohle-Elemente wegen der lästigen Salpetersäuredämpfe kaum noch zu elektrodiagnostischen Zwecken verwendet werden, haben sich die STÖHRER'schen Tauchbatterien aus Zink-Kohle-Plattenpaaren in einer Flüssigkeit, ebenso wie die ähnlich construirten HIRSCHMANN'schen Apparate (EULENBURG[43]), letztere ganz besonders mit patentirten Elementen von nur minimaler Berührungsfläche des von einer

Fig. 1.


P
S
C
Batterie Körper
Rheostat
Galvanoscop
Jnduct. Batterie
K
Z
W
N
W. A. HIRSCHMANN
BERLIN.

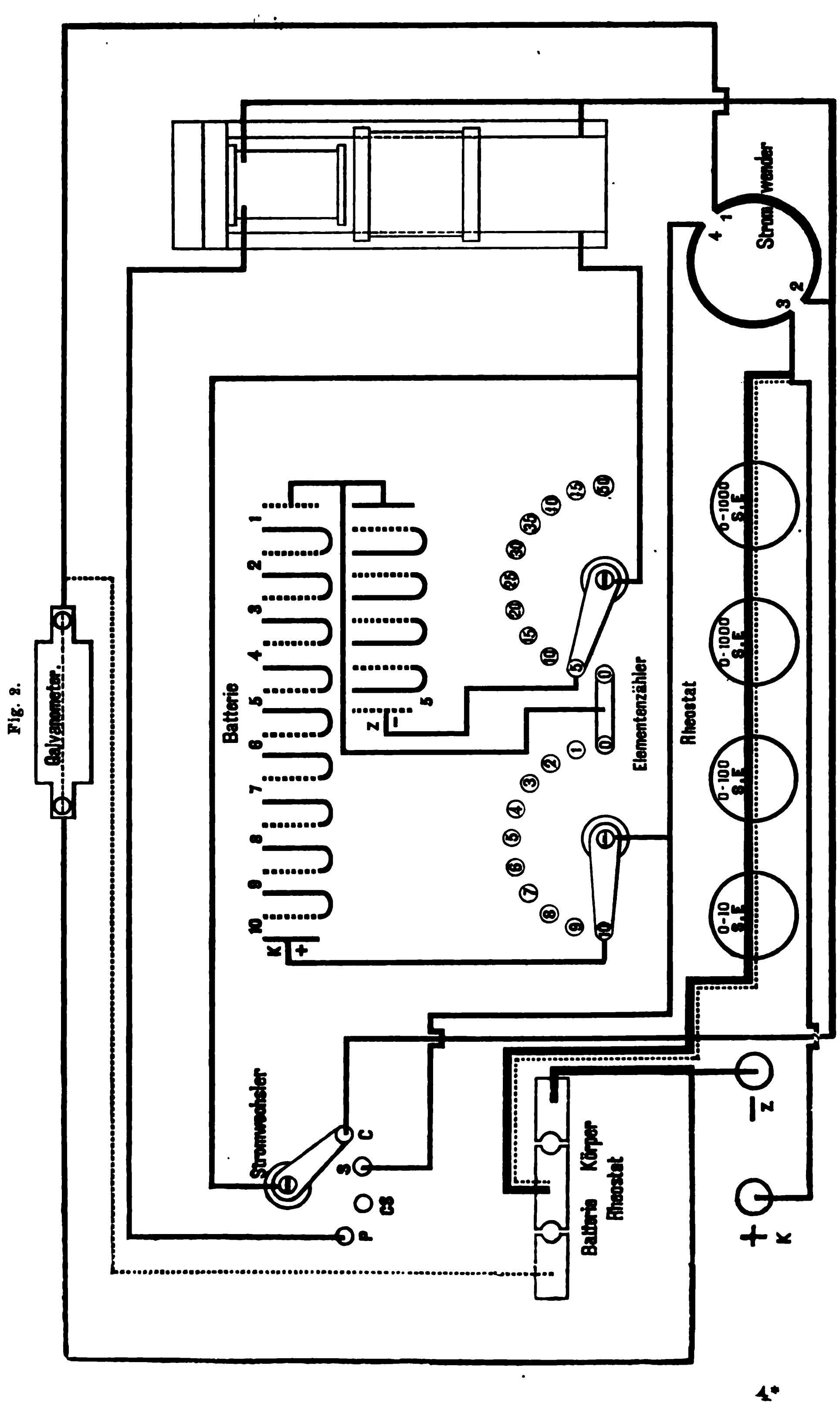

Galvanometer
Batterie
Elementenzähler
Rheostat
Stromwender
Stromwechsler
Batterie Körper Rheostat
0-10 S.E
0-100 S.E
0-1000 S.E
0-1000 S.E
+ K
– Z

Fig. 2.

luftdicht schliessenden Hartgummiröhre umgebenen Zinkpols (HIRSCHMANN[44]) durchaus bewährt. Andere Handbatterien von STÖHRER und die Winkelzellenbatterien von REINIGER (STEIN[46]) werden durch einfaches Umlegen in Action versetzt. Wo es darauf ankommt, transportable Apparate zu seltenerem Gebrauche zu haben, leisten die genannten bei frischer Füllung meist Vorzügliches, bieten aber den Nachtheil baldigen Sinkens der Stromstärke durch Verdunstung und Krystallbildung der beiläufig bei unvorsichtiger Auffüllung für alle Utensilien deletären Chromsäurelösungen. Da ferner Raumersparniss und Billigkeit bei den transportablen Apparaten eine grosse Rolle spielen, so lassen die Nebenapparate (Stromwähler, Stromwender; das Galvanometer fehlt bei einzelnen Apparaten ganz) meist viel zu wünschen übrig. Dasselbe gilt von der sehr compendiösen galvanischen Batterie von SPAMER[46]), bei welcher dieselben Elemente verwendet sind, wie bei seinem obenerwähnten Inductionsapparat. Als sehr kleine zu den kleinsten Batterien verarbeitete Elemente sind die in Frankreich beliebten Chlorsilber-Zink-Elemente von GAIFFE[8]) zu erwähnen, welche einen sehr kräftigen, aber höchstens innerhalb einiger Wochen constanten Strom entwickeln, dann aber einer kostspieligen Erneuerung bedürfen.

Die unentbehrlichen Nebenapparate einer elektrodiagnostischen galvanischen Batterie sind der Stromwähler (Elementenzähler), der Stromwender, welcher zugleich der metallischen Schliessung und Oeffnung des Stromes dient, das Galvanometer, die Leitungsschnüre und die Stromgeber (Elektroden), während zu feineren Untersuchungen die Nebenschaltung eines Rheostaten erforderlich ist. Alle diese Apparate bis zu den die Leitungsschnüre entlassenden Klemmschrauben sind am besten auf der hölzernen oder marmornen Batterieschrankplatte festgeschraubt oder in dieselbe eingelassen und durch verdeckte und so vor allerlei Insulten geschützte Leitungen verbunden, damit eine unbeabsichtigte Stromunterbrechung nur an wenigen leicht zu übersehenden Stellen möglich ist.

Der Stromwähler oder besser Elementenzähler bezweckt die Einschaltung einer beliebigen Elementenanzahl in den Stromkreis. Der in Fig. 1 abgebildete R. REMAK'sche[2]) Elementenzähler trägt auf einer verticalen Holzplatte in zwei Halbkreisen metallische, mit der jeweiligen Elementenzahl verbundene und bezeichnete Contacte so angeordnet, dass die federnden und mit elfenbeinernen Handgriffen versehenen Metallkurbeln die bezeichneten Elementenzahlen nach Belieben einschalten können. (Die Art der Verbindung des Elementenzählers mit den Elementen ist im Schema Fig. 2 angedeutet.) Die von einander isolirten Contacte stehen so nahe, dass die dieselben schleifende Kurbel noch immer den einen berührt, wenn der nächstfolgende bereits geschlossen ist, so dass also eine Unterbrechung des Stromes hier nicht möglich ist. Die linke Kurbel gestattet eine Steigerung um je 1 Element bis 10, — die rechte um je 5 Elemente bis 50. Dieser Apparat ermöglicht ohne Zeitverlust die Einschaltung jeder beliebigen Elementenanzahl und bietet den namentlich für therapeutische Zwecke wichtigen Vortheil einer allmäligen Steigerung und Verminderung der Stromstärke. Ebenso wie die Kurbelcontacte hier auf einer verticalen Platte angebracht sind, können sie auch horizontal in einem Kreise liegen; es muss dann aber an der Grenze des Nullpunktes und der höchsten Elementenzahl eine Hemmung angebracht sein. BRENNER[4]) glaubte den Elementenzähler dadurch zu verbessern, dass er statt des Kurbelcontactschlusses sicherere Stöpselverschlüsse anbrachte, so dass jedesmal erst durch Einstecken eines Metallstöpsels die jeweilige Elementenzahl eingeschaltet, beim Ausziehen des Stöpsels der Strom aber unterbrochen wird. Bei Veränderung der Elementenzahl kann diese Stromesöffnung durch Verwendung zweier Stöpsel vermieden werden, indem der eine immer erst ausgezogen wird, nachdem durch den anderen bereits die gewünschte Elementenzahl geschlossen worden ist. Diese Stöpselstromwähler gestatten also plötzliche Schwankungen von jeder Elementenzahl zu einer beliebigen anderen. Dieser Vortheil vor den Kurbelstromwählern fällt aber sehr selten in's Gewicht und kommt gar nicht gegen die sehr bedeutende

Unbequemlichkeit und den bei allmäliger Steigerung der Elementenzahlen (Einschleichen des Stromes) durch vielfache Stöpselung unumgänglichen Zeitverlust der Handhabung dieses Apparates in Betracht, bei welcher stets das Auge und nicht selten beide Hände des Untersuchers in Anspruch genommen werden, während der Kurbelapparat nach einiger Uebung nach dem Gefühl ohne Zeitverlust gestellt werden kann.

An den STÖHRER'schen Apparaten dient als Elementenzähler ein auf dem hölzernen Elemententräger gleitender schlittenförmiger Schieber (Schlussschieber), welcher die Mehreinschaltung von je zwei Plattenpaaren leidlich bequem und ohne Unterbrechung gestattet. Dagegen bildet an anderen besonders transportablen galvanischen Apparaten, z. B. den älteren HIRSCHMANN'schen (an dem neueren HIRSCHMANN'schen Apparat zweckmässig durch einen Kurbelelementenzähler ersetzt) und dem SPAMER'schen, den Stromwähler eine Stromwählerschnur, welche, an dem einen beweglichen Ende gabelförmig getheilt, zwei Metallhülsen oder federnde Messinghütchen trägt, von denen jede auf entsprechende hervorragende Endigungen (Zapfenenden) der Elemente passt und über diese gestülpt werden kann. So kann die Einschaltung jeder beliebigen Elementenzahl bewirkt werden. Durch die gabelförmige Theilung der Stromwählerschnur kann die Stromunterbrechung ebenso wie bei dem Stöpselstromwähler vermieden werden. Die Handhabung dieser Stromwählerschnur dürfte an Unbequemlichkeit hinter den Stöpselvorrichtungen nicht zurückstehen. Die Werthschätzung der sonst gebräuchlichen Stromwähler ergiebt sich nach diesen Andeutungen von selbst.

Der Stromwender (Commutator) dient einmal dazu, die Stromrichtung ohne Veränderung der Elektrodenstellung zu wenden, ferner aber, um den Strom in der metallischen Leitung zu öffnen und zu schliessen, indem der in der Physiologie gebrauchte DU BOIS-REYMOND'sche Schlüssel in der Elektrodiagnostik bisher nur selten verwendet worden ist. Der in Fig. 1 rechts vorn neben dem Inductionsschlitten abgebildete SIEMENS-REMAK'sche Stromwender besteht aus einer kreisrunden, hölzernen, mittelst des Kurbelgriffes um eine verticale Achse drehbaren Scheibe, welche an zwei kleineren gegenüberliegenden Kreisabschnitten ihres Randes unbelegt ist, an den grösseren dazwischenliegenden Kreisabschnitten dagegen mit messingenen Randstücken belegt ist, gegen welche vier von vier in einem Quadrat angeordneten Messingklötzen ausgehende Metallfedern sich anpressen. Ist die Kurbel nach rechts gedreht in der Normalstellung *(N)*, so sind die Messingklötze 1 und 2 durch ihre Federn und den einen der in der Fig. 2 schwarz angedeuteten Metallbügel leitend miteinander verbunden, und ebenso 3 mit 4 durch den anderen, während 2 gegen 3 und 1 gegen 4 isolirt sind. Eine Verfolgung der in Fig. 2 schwarz gezeichneten Hauptstromleitung in Bezug auf den von der linken Kurbel des Stromwählers ausgehenden positiven Strom ergiebt bei der Normalstellung des Stromwenders, dass, vorausgesetzt dass der Stromwechsler den Contact *C* (constanter Strom) schliesst, die Klemmschraube *K* (Kupfer) die Anode, die Klemmschraube *Z* (Zink) die Kathode enthält. Wird die Kurbel des Stromwenders nach links auf *W* gewendet, so ist dagegen 1 mit 4 und 2 mit 3 leitend verbunden und die Stromrichtung so in der zwischen Stromwender und den Polenden gelegenen Leitung gewendet, dass nun *K* die Kathode und *Z* die Anode ist. Wenn die Kurbel des Stromwenders nicht völlig gedreht, sondern nur von den rechts und links angebrachten Hemmungen entfernt wird, so ist der Strom, da alsdann jeder Messingbügel der Stromwählerscheibe nur von einer Feder berührt wird, geöffnet. Es kann so der Strom mittelst des Stromwenders exact in jeder Richtung geschlossen und geöffnet werden (R. REMAK [2]). Bei einer Wendung bleibt der Strom vom Beginne der Kurbeldrehung bis zu ihrer Beendigung unterbrochen. Eine plötzliche Wendung, bei welcher die Zeit der Stromunterbrechung auf ein Minimum reducirt ist, wird ermöglicht, wenn die in Fig. 1 abgebildete BRENNER'sche [4]) Vorrichtung gesenkt wird, durch welche über die unbelegten Abschnitte des Randes der Stromwenderscheibe ebenfalls messingene

Randstücke geschoben werden, welche dann nur durch einen kleinen unbelegten Randabschnitt von den festen Metallquadranten isolirt sind.

Alle anderen an Zuverlässigkeit hinter diesem zurückstehenden Stromwender beruhen auf ähnlichen Principien. Bei der STÖHRER'schen Tauchbatterie ist der Stromwender eine auf dem Schlussschieber befestigte, um eine horizontale Achse drehbare Walze, an welche sich unmittelbar die Klemmschrauben der Leitungsdrähte anschliessen.

Das Galvanometer, welches jedenfalls zur Erkennung der Richtung des Stromes zwischen dem Stromwender und dem einen Polende eingeschaltet sein muss (vergl. das Schema Fig. 2), ist erst in den letzten Jahren zu einem, je nach den Untersuchungszwecken in seiner Empfindlichkeit abstufbaren wirklichen Messapparat nach elektrodiagnostischen Stromstärkeeinheiten: Milliampère's = M. A. (vergl. Abschnitt I), vervollkommnet worden. Während an älteren Verticalgalvanoskopen die bei den jeweiligen Untersuchungsbedingungen obwaltenden Stromstärken nicht oder nur ganz ungefähr abgeschätzt werden konnten, wurde zuerst in dem in der ersten Auflage dieses Werkes abgebildeten, stets in der Richtung des Stromes, also nach der Kathodenseite ausschlagenden ERB'schen Verticalgalvanometer mit vier verfügbaren Einschaltungen von nach 50—200 S. E. proportional abgemessenen und die Empfindlichkeit multiplicirenden Drahtlängen zu verschiedenen Untersuchungszwecken, d. h. sowohl zur Messung stärkerer als schwacher Ströme und Stromdifferenzen ein für denselben Aufstellungsort trotz einiger Uebelstände (Ungleichheit der Ausschläge der erst durch einen Compensationsmagneten in der Verticalen gehaltenen Nadel nach beiden Seiten) für denselben Beobachter leidlich brauchbarer Messapparat geliefert. Die den Nadelausschlägen je nach der verschiedenen Empfindlichkeit entsprechenden absoluten Stromstärken konnten durch die Einschaltung bekannter Rheostatwiderstände in den Schliessungsbogen von Elementen bestimmter Leistungsfähigkeit durch Rechnung bestimmt und für die einzelnen Kreisgrade der Scala tabellarisch ein für allemal festgestellt werden (E. REMAK [47]). Nachdem aber DE WATTEVILLE [12]), v. HESSE [48]), BERNHARDT [49]) empfohlen hatten, behufs der Möglichkeit an verschiedenen Orten und für verschiedene Beobachter direct vergleichbare Untersuchungsresultate zu gewinnen, die Galvanometer nach Einheiten (Milliweber, später M. A.) zu graduiren, wurden zuerst sogenannte absolute Horizontalgalvanometer (ohne abstufbare Empfindlichkeit) von GAIFFE construirt, welche von DE WATTEVILLE [12]), F. MÜLLER [50]), N. WEISS [51]) benutzt und empfohlen, anderen Autoren, u. A. LEWANDOWSKI [38]) und C. W. MÜLLER [52]), ebenso wie mir selbst, sich durchaus nicht bewährten. Dem von mir [53]) urgirten Desiderat auch bei den absoluten Galvanometern zu verschiedenen Untersuchungszwecken eine abstufbare Empfindlichkeit zur Verfügung zu haben, wurde zuerst durch die von v. ZIEMSSEN [54]) eingeführten EDELMANN'schen Einheitshorizontalgalvanometer (ein grösseres mit Coconfadensuspension, ein kleineres Taschengalvanometer mit Spitzensuspension des in einer dämpfenden Kupferhülse schwingenden SIEMENS'schen Glockenmagneten) in der Weise genügt, dass (an dem grösseren) je nachdem an dem Fusstheil befindliche Schrauben auf- oder niedergeschraubt werden, durch entsprechende Verzweigung des Stromes auf nebenschliessende Drahtmassen jeder Theilstrich der zehntheiligen Scale 0·1 oder 1·0 oder 10 oder 100 M. A. anzeigt, so dass also bei der schnellen Dämpfung der Nadelschwingungen exacte Strommessungen von 0·0001 bis 1 Ampère möglich sind. Dasselbe hat sich namentlich bei feineren experimentellen Untersuchungen, u. A. von STINTZING [55]) und GESSLER [56]), ausgezeichnet bewährt, erfordert aber bei der Zerreisslichkeit des Coconfadens u. s. w. eine sehr subtile Behandlung (E. REMAK [57]) und eine von den übrigen Apparaten zur Vermeidung von Erschütterungen entfernte Aufstellung (STINTZING [55]). Es scheint deshalb in der praktischen Elektrodiagnostik nur wenig Eingang gefunden zu haben, während das EDELMANN'sche Taschengalvanometer von BERNHARDT [58]) und LEWANDOWSKI [38]) gelobt wird. Immerhin erfordern Horizontalgalvanometer eine besonders sichere Aufstellung, sind leicht Störungen durch Reibung u. s. w.

ausgesetzt und liefern, da die Ablenkung der Nadel, ebenso wie übrigens an den Verticalgalvanometern (C. W. MÜLLER [52]), von der Intensität des Erdmagnetismus abhängig ist (F. MÜLLER [50]), an Orten verschiedener Intensität nicht unmittelbar vergleichbare Maassresultate. Auch ist die Ab-, respective Zunahme der Empfindlichkeit gleich um das Zehnfache bei verschiedenen Einschaltungen ungebührlich gross.

Das in Fig. 1 abgebildete HIRSCHMANN'sche absolute Verticalgalvanometer, welches die Vorzüge des ERB'schen Galvanometers auch in Bezug auf das Verhältniss der Abstufungen der Empfindlichkeit übernommen hat, hat sich als handlicher und zuverlässiger Messapparat auch bei längerem Gebrauch durchaus bewährt (A. EULENBURG [59]), E. REMAK [60]), und zwar besonders in der Ost-Westaufstellung (C. W. MÜLLER [52]). Eine astatische um eine horizontale Achse frei schwingende Magnetnadel kehrt aus der bei Aufhebung des Einflusses des Erdmagnetismus nach beiden Richtungen (bei der Stromwendung) gleichen Ablenkung während der Stromunterbrechung in Folge entsprechender Belastung allemal genau in die verticale Lage zurück. Indem der ganze, auch die dämpfende Kupferhülse enthaltende Galvanometerkasten mit der Scala zur Horizontalebene um ein rechts unten befindliches Scharnier drehbar und durch eine links sichtbare Stellschraube einstellbar ist, wird die genaue Einstellung des Nullpunktes der Scala leicht thunlich. Bei der abgebildeten Auswahl der Stöpselschlüsse am Fussbrette ist die Empfindlichkeit des Instrumentes am grössten, indem jeder der fünf sehr weit auseinander stehenden Theilstreiche einem M. A. entspricht. Die Scalatheile sind so gross, dass zur Noth eine Zehntheilung, jedenfalls aber eine Zweitheilung, durch halbe Theilstriche, angebracht werden kann. Zwei andere, ohne Stromunterbrechung durch Umschaltung eines Stöpsels herzustellende Stöpselverschlüsse gestatten durch Eröffnung entsprechender Nebenschliessungen für den Strom, die Nadelausschläge für dieselbe Stromesintensität auf die Hälfte oder den vierten Theil zu reduciren, so dass also jeder ganze Theilstrich dann zwei oder vier (jeder halbe ein oder zwei) M. A. bedeutet und dadurch genaue Strommessungen von 0·5 (durch Abschätzung auch darunter) bis 20 M. A. aufwärts möglich sind. Damit die Stromstärke bei der Verwendung der verschiedenen Empfindlichkeiten nicht durch Veränderung des Galvanometerwiderstandes wechselt, ist entsprechend der Nebenschaltung von Widerständen (zur Verminderung der Empfindlichkeit) durch entsprechende Vorschaltungen von Widerständen in der Hauptleitung in sinnreicher Weise dafür gesorgt, dass der Gesammtwiderstand des Galvanometers stets derselbe bleibt (500 S. E. = 471 Ohm). Da zu elektrodiagnostischen Messungen ein möglichst schneller Stillstand der schwingenden Nadel wünschenswerth ist, sind für die Elektrodiagnostik Apparate mit starker Dämpfung zu bevorzugen (C. W. MÜLLER [52]).

Eine Stöpselvorrichtung des Apparatentisches (die zweite links in Fig. 1) gestattet durch Eröffnung einer guten Nebenleitung das Galvanometer ganz auszuschalten, z. B. bei Einleitung des Inductionsstromes.

Die an den Polenden (*K* und *Z*, Fig. 1) anzuschraubenden und deshalb beiderseits in dünne Kupferstäbe endigenden, circa 1 Meter langen Leitungsschnüre sind aus feinem Kupferdrahte gefertigt, mit Seide übersponnen und mit engen Gummischläuchen überzogen. Zur Unterscheidung der Pole wird zweckmässig die eine (die Kathode) an ihrem Elektrodenende besonders, etwa durch einen rothen Ueberzug, ausgezeichnet.

Die Elektroden (Stromgeber) bestehen aus handlichen hölzernen Griffen, an denen die die Leitungsschnüre aufnehmenden Metallstücke befestigt sind. Letztere endigen in eine Schraube, auf welche die sämmtlich mit derselben passenden Schraubenmutter versehenen knopf- oder plattenförmigen, zu Untersuchungszwecken stets runden oder quadratischen messingenen (bei den STÖHRER'schen Apparaten aus Kohle bestehenden) Contacttheile von 0·5—8 Cm. Durchmesser aufgeschraubt werden. Als feine oder kleinste zur genauesten Isolation sind die Knopfelektroden von 0·5 Cm. Durchmesser, als kleine zur Reizung der grösseren Nervenstämme solche von 1·5—2 Cm., als mittlere die von 4—5 Cm., als grosse solche von

8—12 Cm. Seitenlänge (letztere wohl nur für die Therapie) zu benennen (ERB[36]). Als Normalelektrode für galvanische Erregbarkeitsbestimmung ist von ERB[61]) soeben ein Elektrodenquerschnitt von 10 □ Cm. empfohlen. Da es bei der elektrodiagnostischen percutanen Untersuchung der Muskeln und Nerven darauf ankommt, den Widerstand der trockenen Epidermis durch Durchfeuchtung herabzusetzen, so sind die Elektrodencontactflächen mit einem porösen, das Wasser längere Zeit festhaltenden Stoffe zu überziehen, am besten mit einer dünnen Schwammschicht, über welche ein Barchent- oder Flanelllappen mittelst eines leinenen oder baumwollenen Ueberzuges gespannt ist. Nach längerem Gebrauche bilden sich auf der Metalloberfläche und im Schwamme durch die Elektrolyse und Polarisation grüne Oxydmassen, welche vom Metall abgerieben werden müssen, während der Schwamm zu erneuern ist. Zur Vermeidung der Polarisation sind von HITZIG[62]) nach dem Vorbilde von DU BOIS-REYMOND unpolarisirbare Elektroden angegeben worden, welche für elektrodiagnostische Untersuchungen zu entbehren sind, da es selten auf längere Durchströmungen ankommt, sondern auf die Untersuchung der Wirksamkeit kurzdauernder Stromschliessungen und Oeffnungen.

Zur elektrodiagnostischen Untersuchung der Hautsensibilität bedient man sich nicht feuchter, sondern trockener metallischer Stromgeber von geringster Berührungsfläche, weil die Hautreizung um so grösser ist, je grösseren Widerstand der Strom beim Uebergange in dieselbe findet. LEYDEN[63]) benutzte zur Untersuchung der elektrocutanen Empfindung einen metallischen Cirkel mit isolirenden hölzernen Handgriffen. Auch der elektrische Pinsel (DUCHENNE[1]), eine in eine grosse Anzahl feiner Messingfäden auslaufende Elektrode, zu therapeutischen Zwecken oftmals verwendet, wurde zu Sensibilitätsuntersuchungen mehrfach benutzt (ABRAMOWSKI[64]), BERNHARDT[65]), DROSDOFF[66]) u. A.) und zur Vermeidung der durch ihn bedingten mechanischen Reizung in der ERB'schen[36]) Sensibilitätselektrode dahin modificirt, dass ein Bündel von mehr als 400 feinen und übersponnenen Metalldrähten in einer Hartgummiröhre von circa 2 Cm. Durchmesser eingeschlossen eine ganz glatt abgeschliffene Berührungsfläche darbietet.

Eine wesentlich praktischen Zwecken dienende Vorrichtung ist die M. MEYER'sche[20]) Unterbrechungselektrode, bei welcher das metallene Elektrodenende von dem ebenfalls metallenen Aufnahmestück der Leitungsschnüre durch einen isolirenden Elfenbeinring getrennt ist und die leitende Verbindung beider durch einen federnden Messinghebel hergestellt wird, dessen Ueberwindung durch Fingerdruck auf einen isolirten Handgriff desselben den Strom unterbricht, während beim Loslassen durch Federwirkung der Strom wieder geschlossen wird. Diese Unterbrechungselektrode soll nur zur Noth die exactere Schliessung und Oeffnung des Stromes im Stromwender ersetzen. Ebenso sind Wendungsvorrichtungen enthaltende Elektroden (Commutatorelektroden), welche zu therapeutischen Zwecken von BISCHOFF[67]), BRUNNER[68]), v. MOSENGEIL[69]) angegeben wurden und den Stromwender oder ausser diesem auch noch den Rheostaten (BENNETT[70]) ersetzen sollen, zu elektrodiagnostischen Zwecken kaum zu empfehlen.

Für die beweglichen Nebenapparate (Leitungsschnüre, Elektrodengriffe, Platten u. s. w.) sind am Batterieschrank vortheilhaft seitliche Schubladen angebracht, während an seiner Vorderseite ein Ziehbrett zur Lagerung, z. B. einer zu untersuchenden Hand, sich befindet.

Der der feineren Abstufung der Stromstärke dienende nebengeschaltete metallische Rheostat wurde früher mit denselben Klemmschrauben verbunden, welche zugleich die Leitungsschnüre für den Körper entlassen. Dann befand sich das Galvanometer in der unverzweigten Stromleitung, gab also bei maximalem Ausschlage keine Auskunft über die Stromstärke des den Körper enthaltenden Stromzweiges. Diese Art der Rheostateinschaltung tritt in der abgebildeten Anordnung bei Herstellung des in Fig. 1 und 2 mit „Körper" bezeichneten Stöpselverschlusses ein, indem dann dem Strome die in Fig. 2 matt gezeichnete Nebenleitung eröffnet wird. Diese Anordnung kann gelegentlich zur Prüfung der elektromotorischen Kraft

der Batterie oder einzelner Elemente am Galvanometer (bei geringster Empfindlichkeit) benutzt werden. Dagegen befindet sich bei Verstöpselung des mit „Batterie" bezeichneten Verschlusses, durch welchen die punktirte Leitung der Fig. 2 geschlossen wird, das Galvanometer in dem den Körper enthaltenden Stromzweige und gestattet diese nach einer früher von mir[47]) angegebenen vereinfachte Anordnung die Messung der Stromstärke auch bei Rheostatbenutzung.

Der metallische Rheostat selbst besteht aus nach SIEMENS'schen Einheiten abgemessenen Drahtlängen, welche mit oberflächlich liegenden, entsprechend bezeichneten Contactmetallstücken verbunden sind. Der zuerst von BRENNER[4]) eingeführte SIEMENS'sche Rheostat von 2110 S. E. trägt auf einem hölzernen Kasten, in drei Kreisen angeordnet, je 11 radial gestellte Metallblöcke, welche durch einen Metallstöpsel beliebig mit dem messingenen Mittelstück so verbunden werden können, dass im ersten Kreise eine Einschaltung von je 1 S. E. von 0—10, im zweiten von je 10 S. E., von 0—100 S. E., im dritten von je 100 S. E. von 0—1000 S. E. thunlich ist, während durch Ausziehen eines vierten Stöpsels noch 1000 S. E. eingeschaltet werden. Ist einer der drei Kreise unverstöpselt, so ist die Rheostatleitung unterbrochen. Dieses Hereinbrechen der vollen Stromstärke der verwendeten Elementenzahl in den Untersuchungskörper bei Veränderung der Rheostatwiderstände kann durch Verwendung eines weiteren Stöpsels ähnlich wie eine Unterbrechung im Stöpselstromwähler vermieden werden. Mit diesem theilt der Stöpselrheostat alle Vorzüge, aber auch die Unbequemlichkeit und ist bei dem möglichen Versehen der völligen Ausschaltung desselben nicht ungefährlich. Dagegen ist der in Fig. 1 abgebildete, in seiner Eintheilung dem SIEMENS'schen nachgebildete Kurbelrheostat mit vier entsprechend bezeichneten Kurbeln sehr bequem zu handhaben. Es ist leicht ersichtlich, dass mittelst desselben jede beliebige Widerstandszahl ohne Zeitverlust jeder Zeit eingeschaltet werden kann und dass durch langsame Drehung der Kurbeln jede am Galvanometer abzulesende Stromstärke eingeschlichen werden kann. Immerhin hat aber das Ein- und Ausschleichen, bei dem Uebergang von einer Kurbel zur anderen, gewisse Schwierigkeiten, so dass neuerdings der ohnehin ungleichmässigen Zunahme der Stromstärke (vergl. Abschnitt I, 1) entsprechend Rheostate mit mehreren oder auch einer Kurbel bevorzugt werden, bei welchen in fortlaufender Reihe stets grössere Widerstandseinheitszahlen eingeschaltet werden. Bei einem Rheostat von drei Kurbeln hat es sich als besonders praktische Vertheilung der Widerstandsmassen gezeigt, in der ersten die Contacte 0—1—2—4—6—8——10—12—15—18—21—25 S. E., in der zweiten 35—40—50—60—75——90—110—130—150—180—220—270 S. E., in der dritten 340—420—500——600—700—850—1000—1200—1400—1600—1800—2000 S. E. zu haben.

Flüssigkeitsrheostate (SCHIEL[71]), RUNGE[72]), welche HECKER[73]) durch Verwendung eines von Wasser getränkten leinenen Bandes in seinem Bandrheostaten neuerdings sinnreich modificirt hat, wegen ihrer grösseren Widerstände nur in der Hauptleitung einzuschalten, stehen an Präcision hinter den metallischen Rheostaten zurück.

3. Behufs gleichzeitiger Einführung des galvanischen und inducirten (secundären) Stromes, der sogenannten Galvanofaradisation (DE WATTEVILLE[74]), welche zwar bisher noch keine elektrodiagnostische, wohl aber eine praktische therapeutische Bedeutung hat, sind von DE WATTEVILLE[74]) ein besonderer Umschalteapparat, von STEIN[75]) entsprechende, die Ströme vereinigende Doppelelektroden angegeben worden. An neueren HIRSCHMANN'schen Apparatenschränken ist nach meinem Wunsch dieses Desiderat in sehr einfacher Weise dadurch erfüllt, dass der Stromwechsler (Fig. 1) noch einen vierten Contact CS (constanter und secundärer Strom) zwischen dem Contact P und S darbietet, welcher indessen, wie das Schema Fig. 2 zeigt, blind ist und nur die Kurbelleitung des Stromwechslers ganz ausschaltet. Bei der Kurbelstellung CS geht nämlich beispielsweise der negative Strom der eingeschalteten 15 Elemente von dem Zinkpol des 15ten Elementes durch den Contact 5 und die rechte Elementenzählerkurbel, durch

die secundäre Spirale des Inductionsapparates nach der Stromwenderfeder 2 und 1, von dort durch das Galvanometer nach der Ableitungsklemme Z, durch den Körper des Patienten nach der Klemme K und zur Stromwenderfeder 3 und 4 und schliesslich durch die linke Elementenzählerkurbel, den Contact 10 derselben zum Kupferpol der Batterie zurück. Ist also der Inductionsstrom in Betrieb gesetzt, so gehen beide Ströme in gleicher Richtung durch den Kranken. Um den galvanischen Strom allein abzuleiten, was bei der in beiden Figuren abgebildeten Stellung der Stromwenderkurbel auf C geschieht, bleibt die Leitung zwar unverändert, es nimmt aber der von der rechten Elementenzählerkurbel kommende negative Strom, statt durch die in sich geschlossene, also jedenfalls unwirksame, secundäre Spirale zu gehen, den kürzeren Weg durch den Stromwechsler und seinen Contact C wieder nach der Stromwenderfeder 2 u. s. w. Soll der secundäre Inductionsstrom allein benutzt werden, so wird der galvanische Strom bei Stellung der Stromwechslerkurbel auf S in sich geschlossen und dadurch auch dann für den Patienten ausgeschaltet, wenn unnöthigerweise Elemente im Elementenzähler eingeschaltet sind. Diese Anordnung hat sich mir ausgezeichnet bewährt und involvirt keinerlei etwa zu befürchtende Abschwächung der Ströme.

III. Elektrophysik am Lebenden.

1. Bei der Einschaltung des menschlichen Körpers zwischen die beiden Pole eines galvanischen Stromes wird die Stromstärke wesentlich durch den Gesammtwiderstand des Körpers, die Stromdichte in den einzelnen Geweben durch ihren speciellen Leitungswiderstand und durch die jeweiligen Applicationsstellen der Elektroden beeinflusst. Wenn es nicht gerade auf Hautreizung ankommt, sondern auf die elektrodiagnostische Untersuchung der tiefer gelegenen motorischen Nerven, Muskeln und Sinnesnerven, so werden allemal zur Herabsetzung der Widerstände der Epidermis am besten mit warmem Wasser durchfeuchtete Elektroden verwendet. Da die Leitungsfähigkeit der einzelnen Gewebe im Allgemeinen ihrem Wassergehalt proportional ist (ECKHARD [76]), die Hornschicht der Haut aber einen sehr geringen Wassergehalt hat, sind an den Ansatzstellen der Elektroden die Schweisskanäle, Haarbälge, Talgdrüsen als die eigentlichen Eingangspforten des Stromes zu betrachten (R. REMAK [2]), womit DROSDOFF'S [77]) Beobachtung stimmt, dass kein gerades Verhältniss zwischen der Dicke der Hornschicht und der Leitungsfähigkeit verschiedener Körperstellen besteht. Die Verbreitung des Stromes in die unter der Haut liegenden Gewebe wird durch starkes Andrücken der feuchten Elektroden begünstigt.

Der unter diesen Bedingungen in Betracht kommende Gesammtwiderstand des menschlichen Körpers ist also ceteris paribus zunächst der zunehmenden Anzahl der disponiblen Eingangspforten, d. h. den Berührungsflächen (dem Querschnitte) der Elektroden umgekehrt proportional, zumal gegenüber dem Widerstand der doppelt zu durchsetzenden Epidermis die eingeschaltete Körperstrecke keine grosse Rolle spielt (RITTER, WEBER u. A.). Hiervon überzeugt man sich leicht durch die Beobachtung, dass z. B. ein vom Nacken zur Kniekehle (Körpereinschaltung von mehr als 1 Meter) geleiteter Strom regelmässig sehr viel grössere Nadelausschläge am Galvanometer ergiebt, als wenn dieselben Elektroden bei derselben Elementenzahl in einer Distanz von 10—15 Cm. auf den beiden Schulterblättern auseinanderstehen (ERB [36]). In der That haben derartige, bei gleicher Stromquelle und gleichen metallischen Widerständen angestellte vergleichende Bestimmungen ein verhältnissmässig sehr viel besseres Leitungsvermögen z. B. der Wangen, Schläfen und des Halses, als des Oberarmes, Vorderarmes und ein noch viel geringeres der Lenden, Oberschenkel, Unterschenkel, Handteller, Fusssohlen ergeben (DROSDOFF [66]), ERB [36]), TSCHIRIEW und DE WATTEVILLE [78]).

Während frühere mit unvollkommenen Methoden angestellte Widerstandsmessungen von R. REMAK [2]) und RUNGE [79]) einen Gesammtwiderstand des Körpers zwischen 2000 und 6000 S. E. annehmen liessen, haben neuere mit

der WHEATSTONE'schen Methode ausgeführte absolute Widerstandsbestimmungen (GÄRTNER [80]), A. EULENBURG [81]), J. ROSENTHAL [39]), JOLLY [82]) zu wesentlich davon und unter sich abweichenden, nicht allein aus den verschiedenen Elektrodenquerschnitten erklärlichen Resultaten geführt. (GÄRTNER [80]) und JOLLY [82]) fanden Anfangswerthe bis 400.000 S. E., A. EULENBURG [81]) bis 20.000 S. E., J. ROSENTHAL [39]) von 8000—24.000 S. E.).

Es kommt dabei zunächst in Betracht, dass der Widerstand nicht blos bei verschiedenen Personen, Geschlechtern und Altersclassen und für verschiedene Ansatzstellen derselben Person, sondern auch an derselben Hautstelle, je nach der Durchfeuchtung und Temperatur zu verschiedenen Zeiten ausserordentlich verschieden ist, ja überhaupt niemals constant ist, sondern während der Stromeinwirkung selbst von Anfang an sehr erheblichen Aenderungen unterliegt. Nachdem nämlich bereits R. REMAK [2]) eine stetige Abnahme des Widerstandes am Galvanoskope beobachtet hatte, und diese Widerstandsabnahme durch eingehende Untersuchungen sowohl für den Strom gleicher Richtung (ERB [83]), E. REMAK [47]), als noch mehr entgegengesetzter Richtung (E. REMAK [47]) erhärtet war, haben die neueren exacten Messungen von GÄRTNER [80]) und JOLLY [82]) ergeben, dass diese Widerstandsabnahme besonders unmittelbar nach dem Stromeseintritt eine ganz enorme ist. Nach denselben kann der zuerst ausserordentlich grosse Leitungswiderstand, bei Einflusslosigkeit der Stromschliessung und Oeffnung als solcher, durch die Stromeinwirkung selbst, und zwar um so mehr, je stärker der Strom ist, oft innerhalb von 30 Secunden auf ein Viertel, im Ganzen bis auf $^1/_{30}$ seiner früheren Grösse herabgesetzt werden. Diese Widerstandsabnahme durch die Stromeinwirkung scheint nun noch an verschiedenen Hautstellen verschieden zu sein, und insbesondere ist sie an den Handtellern und Fusssohlen vielleicht in Folge ihrer permanenten Durchfeuchtung mit Schweiss verhältnissmässig äusserst gering (JOLLY [82]). Aus diesem Umstand erklärt sich der scheinbare Widerspruch, dass bei den früheren relativen Bestimmungen des Leitungsvermögens, welche bis zum Stillstand der Galvanometernadel eine immerhin in Betracht kommende Zeit der Stromeinwirkung bedingten, die Handflächen und Fusssohlen ein im Vergleich zu anderen Theilen geringes Leitungsvermögen zu haben schienen, während sie in der That (für die Anfangswerthe) ein besseres elektrisches Leitungsvermögen besitzen als alle anderen Hautstellen (JOLLY [82]).

Seitdem GÄRTNER [80]) gezeigt hat, dass die Widerstandsabnahme durch Stromeinwirkung auch an der Leiche und an der abgelösten Epidermis zu Stande kommt, ist die u. A. von mir [47]) früher vertretene Ansicht hinfällig geworden, dass sie lediglich auf physiologischen Wirkungen des Stromes auf die Hautgefässe beruht. Ist doch allemal eine dauernde Dilatation derselben bei lang dauernder Hautröthung bis zur Quaddel- und Schorfbildung (R. REMAK [2]), BOLLINGER [84]), ERB [85]), v. ZIEMSSEN [32]) zu beobachten und dadurch eine Verbesserung der Leitung durch Zufuhr alkalischer Blut- und Lymphflüssigkeit wahrscheinlich. Dennoch ist also die Widerstandsabnahme nach den Leichenversuchen zum grössten Theil von physikalischen (kataphorischen) Wirkungen des Stromes durch Flüssigkeitstransport in die Epidermis (Aufquellung) abhängig (H. MUNK [86]). Indessen haben Versuche von JOLLY [82]) an durch Blasenpflaster epidermisfrei gemachten Hautstellen von Lebenden ebenfalls Widerstandsabnahme durch die Stromwirkung ergeben, so dass neben den kataphorischen jedenfalls auch physiologische Wirkungen an der Widerstandsabnahme erheblich betheiligt sind (JOLLY [82]). Für die elektrodiagnostische Methodik erfordert die durch den Strom bedingte Leitungsverbesserung und Zunahme der Stromstärke während der Untersuchung besondere, weiter unten zu besprechende Massnahmen.

Nach Ueberwindung der Hautwiderstände vertheilt sich der Strom wie in jedem unregelmässig geformten Leiter so, dass die Stromdichte bald unterhalb der Ansatzstellen durch Auflösung des Stromes in zahlreiche Stromfäden bedeutend abnimmt, übrigens aber ceteris paribus in der geraden Verbindungslinie der Ansatz-

stellen am stärksten bleibt, um in den von derselben entfernteren Körperschichten immer geringer zu werden. Bei der ungleichartigen Zusammensetzung des Leiters ist in den einzelnen Geweben die Stromdichte umgekehrt proportional ihrem Widerstande, welcher sich, wie bereits erwähnt, wesentlich nach ihrem Wassergehalt richtet. Es haben nun nächst den Horngebilden (Nägeln, Haaren, Epidermis) die Knochen den geringsten Wassergehalt (14—16%, FRIEDLEBEN[87]), während alle anderen Gewebe einen annähernd gleichen Wassergehalt haben (70—80%, RANKE[88]). Ausserdem kommt aber für die Leitungsfähigkeit noch der Salzgehalt, die Temperatur, die histologische Beschaffenheit der Gewebe (Gefässkanäle der Knochen, R. REMAK[2]), endlich der Einfluss der lebendigen Circulation in Betracht, welche in der Zeiteinheit immer wieder neue Flüssigkeitsmengen in den Bereich der grössten Stromesdichte bringt (BURCKHARDT[89]). Mit Berücksichtigung aller dieser Verhältnisse hat man sich zu denken, dass der Strom nach seinem Eintritt in die Haut ziemlich gleichmässig über die verschiedenen Weichtheile sich vertheilt und nur die schlechter leitenden Knochen, wie man sich auszudrücken pflegt, umgeht. Für diejenigen Organe, deren Durchströmung mittelst messbarer Stromdichten bestimmter Richtung, zumal sie früher bestritten war, von wesentlich therapeutischem Interesse ist (Gehirn, Rückenmark, Nervenplexus, Bulbus, Felsenbein, Sympathicus), ist sie experimentell an der Leiche durch Anlegung eines stromprüfenden Bogens (Froschpräparat oder Multiplicator) nachgewiesen worden (ERB[90], BURCKHARDT[89], v. ZIEMSSEN[32]). Besonders das Rückenmark als relativ gut leitendes, von dem schlechter leitenden Wirbelkanale umgebenes Organ wird von relativ bedeutender Stromdichte bei der Application auf die Wirbelsäule betroffen (CYON[34]), namentlich wenn die beiden Elektroden in gehörig grosser Entfernung fixirt sind, damit die Stromschleifen sich nicht in der Nähe der Oberfläche abgleichen (ERB[36]). Dagegen ist von einer früher von BENEDIKT[30]) behaupteten bevorzugten Leitungsfähigkeit der Nervensubstanz gegenüber den Muskeln keine Rede, sondern der Strom vertheilt sich lediglich nach den physikalischen Leitungsverhältnissen, während allerdings seine physiologischen Wirkungen von der Reizbarkeit der durchströmten Gewebe abhängen. Wegen der schnellen Auflösung der Stromdichte unterhalb der Ansatzstellen ist deshalb die genaue Localisation derselben namentlich dann von Wichtigkeit, wenn es auf genauere quantitative Erregbarkeitsbestimmungen ankommt.

2. Die Verbreitung des inducirten Stromes erfolgt im menschlichen Körper wahrscheinlich in derselben Weise. Nur ist hier bei der geringen Stromstärke der einzelnen nur durch ihre Schnelligkeit wirksamen Inductionsschläge noch viel weniger von einer Wirkung in die Tiefe oder auf die Körperstrecke zwischen den Ansatzstellen die Rede (v. HELMHOLTZ[91]), sondern die physiologischen Wirkungen beschränken sich auf die letzteren und werden an dem zur Verwendung kommenden differenten Pole durch Benutzung möglichst kleiner Elektrodencontactflächen (knopfförmiger Elektroden) und dadurch erreichte Einengung des Stromes zu bedeutender Stromesdichte verstärkt.

IV. Elektrophysiologie und Untersuchungsmethode

1. der motorischen Nerven.

A. Die genaue plastisch-anatomische Kenntniss derjenigen Stellen der Körperoberfläche, an welchen die motorischen Nerven der percutanen elektrischen Reizung durch ihre oberflächlichere Lage am besten zugänglich sind, ist die Grundvoraussetzung einer durchgebildeten elektrodiagnostischen Technik. Zu ihrer Erlernung wird am besten der inducirte Strom verwendet, welcher vermöge seiner schnellschlägigen Inductionsschläge ebenso wie am blossgelegten Nerven so auch bei percutaner Nervenreizung bei entsprechender Stärke tetanische Contractionen hervorruft. Dieselben, bei schwachem Strome gerade sichtbar, werden bei starkem Strome alsbald maximal und dauern allemal während der Stromschliessung an. Dabei ist die Kathode aus später zu entwickelnden Gründen wirksamer, indem z. B. der negative Pol des secundären Inductionsstromes sowohl

schon bei grösserem Rollenabstand Zuckungen erzielt, als der positive, als auch bei stärkerem Strome die durch die Kathode veranlassten Zuckungen die stärkeren sind. Es wird deshalb die knopfförmige differente Untersuchungselektrode mit der Kathode armirt, während eine grosse indifferente an einer beliebigen Stelle, z. B. am Sternum, fixirte Elektrode die Anode enthält.

Die von DUCHENNE [1]) empirisch gefundene Thatsache, dass die Muskeln besonders erregbare Punkte *(Points d'élection)* darbieten, erklärte R. REMAK [92]) durch den Nachweis, dass es sich bei den motorischen Punkten allemal um eine Reizung der motorischen Nerven an den Eintrittsstellen in die Muskelränder handelt. Er unterschied demgemäss nur eine extramusculäre und eine intramusculäre Reizung der Nerven, während DUCHENNE [1]) die indirecte Reizung von dem Nervenstamme aus und die directe Reizung der Muskeln als etwas Verschiedenes betrachtet hatte. Von v. ZIEMSSEN [32]) wurde dann gezeigt, dass nicht blos an den Randpunkten der Muskeln, sondern überall, wo ausserhalb oder innerhalb von Muskelmassen die motorischen Nerven der Oberfläche nahe treten, dieselben der isolirten Reizung durch Contraction der von ihnen versorgten Muskeln antworten. Sowohl durch Leichenuntersuchungen, als namentlich durch Verzeichnung der motorischen Punkte und Linien (Verlauf der motorischen Nerven) auf der Haut mittelst Höllenstein nach Reizungsversuchen am Lebenden wurde die Topographie derselben durch v. ZIEMSSEN [32]) genau festgestellt und durch Abbildungen erläutert. Die isolirte Faradisation der einzelnen Muskeln hat zu bemerkenswerthen Kenntnissen über ihre Function geführt (DUCHENNE [93]). Diagnostisch sind dieselben wichtig, weil es häufig darauf ankommt, sei es bei der localisirten Faradisation oder auch bei der Reizung eines Nervenstammes, den Ausfall der Contraction des einen oder anderen Muskels zu erkennen. Ebenso wichtig ist es, alle Stellen der Nerven zu kennen, an welchen dieselben in ihrem Verlaufe der percutanen Faradisation zugänglich sind, weil dadurch zuweilen die Läsionsstelle im Falle ihrer peripherischen Lähmung eruirt werden kann. Wenn nämlich an irgend einer Stelle des Verlaufes eines motorischen Nerven, z. B. durch eine stärkere Compression, die Leitungsfähigkeit desselben gestört ist, so ist sie es nicht blos für den Willensreiz, sondern für jeden oberhalb der Läsionsstelle angreifenden, also auch den elektrischen Reiz (ERB [94]). Wenn also an der kranken Seite die Reizung oberhalb einer gewissen Nervenstelle wirkungslos ist, während unterhalb derselben z. B. im Falle einer leichten Lähmungsform die Reizbarkeit normal bleibt, so kann die Läsionsstelle in dieser Weise genauer bestimmt werden.

In Betreff der speciellen Topographie der motorischen Punkte ist zu bemerken, dass vermöge der anatomischen Lagerungsverhältnisse die motorischen Nerven in sehr verschiedener Weise der percutanen Reizung zugänglich sind. Beispielsweise liegen die in der Tiefe der Orbita in die Augenmuskeln sich verbreitenden motorischen Augennerven von jeder möglichen Ansatzstelle innerhalb eines ganz besonders gut leitenden Gewebes (v. Ziemssen [32]) viel zu entfernt, als dass eine sichtbare Contraction der Augenmuskeln durch percutane Reizung erzielt werden könnte. Es sind deshalb die Augenmuskeln einer elektrodiagnostischen Untersuchung ganz unzugänglich. Dagegen ist der *N. facialis* von seiner Austrittsstelle aus dem *Foramen stylo-mastoideum* abwärts durch seine oberflächliche Lage für die gemeinsame (in der Tiefe der *Fossa maxillo-mastoidea* dicht unterhalb der Ohrmuschel am leichtesten thunliche) oder für die isolirte Faradisation seiner Aeste sowohl als die Reactionsprüfung jedes einzelnen Gesichtsmuskels ganz besonders geeignet. Es sei dieser Nerv daher ganz vorzüglich zur Einübung der isolirten Faradisation empfohlen und zwar zur Vermeidung von Stromschleifen mit Strömen gerade genügender Intensität. Es lassen sich für einzelne Aeste, z. B. die *Nn. frontales (Mm. frontalis et corrugator supercilii)* mit Leichtigkeit motorische Linien darstellen, welche ihrerseits wieder für minimale Ströme einen besonders leicht erregbaren Punkt enthalten. Nachdem schon von Duchenne [95]) die mimischen Wirkungen der einzelnen Gesichtsmuskeln abgebildet waren, hat v. Ziemssen [32]) leichter zugängliche vorzügliche Beschreibungen und Abbildungen der durch Tetanisation der einzelnen Gesichtsmuskeln einseitig oder doppelseitig bewirkten mimischen Veränderungen gegeben. Für die genauere elektrodiagnostische Prüfung des Facialis empfiehlt es sich, nach Erb [36]) denselben in drei Aeste zu zerlegen, einen „oberen“ für die Muskeln oberhalb der Augenlidspalte, einen „mittleren“ für die Muskeln zwischen Augenlid- und Mundspalte und einen „unteren“ für die Muskeln am Unterkiefer, und dieselben einmal in ihrem oberen Verlauf vor dem Ohr (über, auf und unter dem Jochbein) und zweitens in ihrem mittleren Verlauf (an der Schläfe, an

der vorderen Ecke des Jochbeines und in der Mitte des unteren Randes des horizontalen Unterkieferastes) zu untersuchen.

Am Kopfe ist gegenüber dem Facialis der motorische Theil des Trigeminus für die *Mm. masseter* (in der *Incisura semilunaris maxillae inferioris*) und *temporalis* viel schwerer der localisirten Faradisation zugänglich; es handelt sich hier ebenso um intramusculäre Reizung wie bei den Zungen- und Pharynxmuskeln, sowie bei der intralaryngealen Reizung der Kehlkopfmuskeln unter der Leitung des Kehlkopfspiegels (v. Ziemssen[32]).

Uebrigens gelingt auch für die laryngoskopische Untersuchung bei nicht zu fetten Personen die percutane (extralaryngeale) Reizung des Recurrens am Halse mit unter den inneren Rand des Kopfnickers einige Centimeter unterhalb des Ringknorpels geschobener Knopfelektrode (Rossbach[96]), Erb[36]).

Oberhalb des grossen Zungenbeinhorns ist meist der Stamm des *N. hypoglossus* zu erreichen, ferner ebenfalls im oberen Halsdreieck die für das *Platysma myoides* bestimmten Aeste des Facialis. Sehr leicht zu finden ist der *Accessorius Willisii* in der Mitte der oberen Hälfte des Sternocleidomastoideus, am besten an seinem hinteren Rande und sein Endast für den *M. cucullaris* in einer schrägen zur Grenze des oberen und mittleren Drittels des vorderen Randes dieses Muskels absteigenden Linie. Etwas unterhalb dieser Linie befindet sich der motorische Punkt des *M. levator anguli scapulae*, etwa in der Mitte des unteren Halsdreieckes des für die *Mm. rhomboidei* bestimmten *N. thoracicus posterior*, am Aussenrande des *M. sternocleidomastoideus* auf dem *M. scalenus anticus* des Phrenicus, über der Clavicula gegen ihr acromiales Ende des den *M. serratus anticus major* versorgenden *N. thoracicus lateralis*, endlich über der Mitte der Clavicula des *N. thoracicus anterior* für die *Mm. pectorales*. Zwischen den *Mm. scaleni* lassen sich ferner die Nervenstämme des *Plexus brachialis* durch stärkere Ströme bei festem Eindrücken der knopfförmigen Elektrode zum Theil isoliren. Besonders dem *Processus transversus* des sechsten Halswirbels entsprechend am äusseren Rande des Sternocleidomastoideus spricht nach Erb[97]), E. Remak[98]), Hoedemaker[99]) u. A. ein motorischer Punkt (Supraclavicularpunkt) an, bei dessen Reizung eine combinirte Contraction der *Mm. deltoideus, biceps, brachialis internus* und *supinator longus* eintritt. Für den zuerst genannten Muskel (*N. axillaris*) findet sich ferner unmittelbar über der Clavicula, etwa an der Grenze ihres äusseren und mittleren Drittels, ein isolirter motorischer Punkt. Die anderen hier nicht namhaft gemachten Hals-, Nacken- und Rückenmuskeln sind durch intramusculäre Reizung am besten mittelst einer breiteren Elektrode zur Contraction zu bringen.

An der Oberextremität sind zunächst in der Achselhöhle bei nicht zu fettreichen Personen zuweilen der *N. axillaris*, sowie die anderen Annervenstämme, besonders am meisten nach hinten der *N. radialis* zu isoliren. Abwärts ist zwischen *M. coracobrachialis* und Biceps der *N. musculo-cutaneus* zu erreichen. Sein Bicepsast liegt zwischen dessen beiden Köpfen; den Ast für den *M. brachialis internus* kann man durch Unterschieben der knopfförmigen Elektrode unter den inneren Rand des Biceps zur anschaulichen Wirkung bringen, indem sich der Arm beugt ohne Betheiligung des Biceps. Man gleitet dabei leicht auf den im *Sulcus bicipitalis internus* in ganzer Länge bis zur Ellenbogenbeuge abwärts zu verfolgenden Stamm des *N. medianus* ab. Nach innen von demselben in einer zur Rinne zwischen *Condylus internus* und Olecranon verlaufenden Linie, sowie in dieser Rinne (am erregbarsten etwa 3 Cm. über dem *Condylus internus*) ist der *N. ulnaris* zu reizen. Sämmtliche an der Volarseite des Vorderarmes gelegene, vom Medianus und Ulnaris versorgte Muskeln haben mehr oder minder leicht ansprechende motorische Punkte oder Linien. Im untersten Theile des Vorderarmes über dem Handgelenk liegen der *N. medianus* (zwischen der Sehne der *Mm. flexor carpi radialis* und *palmaris longus*), sowie der Ulnaris am radialen Rande des *M. flexor carpi ulnaris* wieder so oberflächlich, dass von ihnen aus die entsprechenden von ihnen unterhalb versorgten Handmuskeln leicht zur Contraction gebracht werden können. An der Hand selbst sind einzelne Medianus- und Ulnarisäste zu isoliren; andere Binnenmuskeln derselben, z. B die Interossei, können nur durch intramusculäre Reizung vom Handrücken aus zur Zusammenziehung gebracht werden. Der *N. radialis* ist unter der Umschlagsstelle um den Oberarm im Halbirungspunkte einer vom Deltoideusansatz zum *Condylus externus humeri* gezogenen Linie mittelst einer knopfförmigen sicher aufgesetzten Elektrode gut erregbar. Da bei der gewöhnlichen Drucklähmung dieses Nerven die Compression oberhalb dieser Reizungsstelle unterhalb des Abganges der Tricepsäste stattgefunden hat, so bleibt die Reizbarkeit an dieser Stelle gewöhnlich erhalten, während der Nerv für einen in der Achselhöhle applicirten Reiz nicht durchgängig ist, ebenso wie bei der Reizung des Erb'schen Supraclavicularpunktes (vergl. oben) im Falle einer completen Drucklähmung die Contraction des *M. supinator longus* ausfällt (E. Remak[100]). Die Köpfe des *M. triceps* werden besser durch intramusculäre Faradisation getroffen, ebenso wie der *M. deltoideus*. Am Rücken des Vorderarmes lassen sich bestimmte gesetzmässige motorische Punkte der einzelnen, vom Radialis versorgten Muskeln bei vorsichtiger Isolation mittelst gerade genügender Stromstärken in ausgezeichnetster Weise feststellen.

An den Rücken-, Brust-, Bauch- und Gesässmuskeln wird die Isolation der motorischen Punkte, von denen aus es sich meist um eine bündelweise Contraction handelt, seltener geübt und die intramusculäre Reizung mittelst breiter Elektroden bevorzugt.

An der **Unterextremität** ist der *N.* **cruralis** unterhalb des *Ligamentum Poupartii* in seiner Totalität, ebenso wie in seinen einzelnen Aesten mit etwas stärkeren Strömen zu isoliren. Auch der *N.* **obturatorius** nach seinem Austritte aus dem *Foramen obturatorium* auf dem horizontalen Schambeinaste erfordert ziemlich starke schmerzhafte Ströme, ebenso wie seine Aeste für die *Mm. adductores.* Der *N.* **ischiadicus** lässt sich nur bei mageren Personen zwischen *Trochanter major* und *Tuber Ischii* mit einer breiten Elektrode und sehr starkem Strome zur sichtbaren Contraction seiner Unterschenkeläste erregen, während die Beugemuskeln am Oberschenkel im oberen Abschnitte ihrer dem Nervenstamm zugewendeten Ränder einzelne motorische Punkte darbieten. Mit geringeren Stromstärken und verhältnissmässig leichter gelingt die Isolation der Endäste des *N. ischiadicus,* besonders des *N.* **peroneus** in der Hauptquerfalte der Kniekehle am inneren Rande der Bicepssehne und weiter abwärts hinter dem *Capitulum fibulae,* dann mit etwas stärkerem Strome des *N.* **tibialis**, in der Mitte der erwähnten Kniekehlenfalte bei gestrecktem oder hyperextendirtem Gelenke. Sowohl an der Streckseite des Unterschenkels lassen sich motorische Punkte für die *Mm. tibialis anticus, extensores digitorum communis et proprii* und *peronei,* als in der Wade für die Köpfe des Gastrocnemius, den Soleus, den *Tibialis posticus* und die *Flexores digitorum* ermitteln. Der Stamm des *N.* **tibialis** liegt im unteren Theile des Unterschenkels in der Mitte zwischen Tibia und innerem Rande der Achillessehne wieder so oberflächlich, dass von ihm aus die Reizung der Binnenmuskeln des Fusses gelingt. Ihre Isolation am Fusse selbst ist von geringerem diagnostischen Interesse als diejenige der entsprechenden Handmuskeln.

Auch bei genauerer Kenntniss und Einübung der motorischen Punkte der Körperoberfläche besteht für die Bestimmung **quantitativer Abweichungen der faradischen Erregbarkeit von der Norm** die Schwierigkeit, dass vermöge der verschiedenen Lagerung der Nerven zur Körperoberfläche und der verschiedenen Leitungswiderstände an verschiedenen motorischen Punkten verschiedene durch den Rollenabstand messbare Stromstärken des inducirten Stromes äquivalent sind. Wenn man sich der Methode bedient, den dem gerade sichtbaren Contractionsminimum (Minimalzuckung) eines Muskels entsprechenden Rollenabstand bei Verwendung des secundären Inductionsstromes zu verzeichnen, so sind diese Werthe auch physiologisch für verschiedene Menschen und verschiedene Stellen desselben Menschen sehr verschieden. Ueber etwaige Anomalien des Leitungswiderstandes kann man sich zwar durch Durchleitung eines galvanischen Stromes bestimmter Elementenzahl an den verschiedenen Stellen und Verzeichnung der entsprechenden Galvanometerausschläge eine Vorstellung bilden (Erb [83]). Aber auch unter Berücksichtigung der Widerstände ist ein genaueres gesetzmässiges Verhältniss der Erregbarkeit verschiedener Nerven noch nicht bekannt. Am leichtesten ist die Beurtheilung, wenn bei einseitigen Affectionen die Vergleichung der Ansprnchsfähigkeit symmetrischer Körperstellen möglich ist, indem die Erregbarkeit derselben physiologisch nahezu gleich ist, und auch die Leitungsverhältnisse beider Körperseiten nur unter besonderen Verhältnissen wesentliche Abweichungen zeigen (Erb [83]). Viel schwieriger ist die Untersuchung doppelseitiger Affectionen, wenn es sich nicht um gröbere Alterationen (Aufhebung oder wesentliche Herabsetzung der Reizbarkeit) handelt. Es ist dann nur die Abschätzung der relativen Anspruchsfähigkeit verschiedener Nerven möglich. Man thut gut, zur Vergleichung möglichst nur oberflächlich gelegene Nerven zu benutzen, z. B. nach dem Vorschlage von Erb [83]) den Frontalast des *N. facialis* (wegen nicht seltener Abweichungen entbehrlich v. Ziemssen [32]), den Cucullarisast des *N. accessorius Willisii*, den *N. ulnaris* und *N. peroneus* an ihren erregbarsten Punkten. An diesen vier Nerven differiren die Rollenabstände der Minimalzuckungen physiologisch nicht sehr bedeutend, im Mittel nach Erb [83]) nur 17 Mm., so dass wesentliche Abweichungen der relativen Erregbarkeit bei auffallenderen Differenzen erschlossen werden können, wofern nicht besondere in der angegebenen Weise zu ermittelnde Abweichungen der Leitungswiderstände diese Differenzen anderweitig erklären. Derartige ermittelte quantitative Alterationen der faradischen Reizbarkeit werden bei dem gewöhnlich stattfindenden **Parallelismus der faradischen und galvanischen** Nervenerregbarkeit durch eine gleichsinnige Veränderung der letzteren erhärtet.

B. Ueber die **physiologische Reaction der motorischen Nerven des lebenden Menschen gegen galvanische Ströme** ist man erst zur

Aufstellung gesetzmässiger Normen gelangt, seitdem man erkannt hat, dass das Zuckungsgesetz der Physiologen sich nicht ohne Weiteres auf den Menschen übertragen lässt. Letzteres, bekanntlich durch Untersuchung des isolirten Nerven bei Anlegung beider Elektroden an denselben gewonnen, ist nur in Rücksicht auf die Stromesrichtung formulirt (PFAFF, RITTER, NOBILI, HEIDENHAIN, PFLÜGER u. A.). Wenn nun auch beim Menschen eine Durchleitung mit Stromschleifen entsprechender Richtung experimentell erwiesen ist (vergl. oben), so ist doch von einer bedeutenderen Stromdichte in dem in Gewebe gleicher Leitungsfähigkeit eingebetteten Nerven nur in der Nähe des Elektrodenansatzes die Rede. Mit Erkenntniss dieses Verhältnisses hat BRENNER [4]), indem er nachwies, dass die Stellung der zweiten (indifferenten) Elektrode gleichgiltig ist, und deswegen von der etwaigen Stromrichtung im Nerven ganz absah, lediglich die Polwirkungen auf die der Reizung durch oberflächlichere Lage zugänglichen Nervenstrecken studirt und darauf die sogenannte polare Untersuchungsmethode begründet. Er war dazu umsomehr berechtigt, als PFLÜGER [101]) auch das physiologische Zuckungsgesetz durch Polwirkungen (Erregung nur durch Schliessung an der Kathode und durch Oeffnung an der Anode) erklärt hatte. Ueberdies hat FILEHNE [102]) den experimentellen Nachweis geliefert, dass man bei Auflagerung von Nervenpräparaten auf Muskelmassen unter Nachahmung der Anordnung am Lebenden auch am physiologischen Präparat durchaus übereinstimmende Resultate erhält. Man kann durch diese Untersuchungen den Erweis der völligen Uebereinstimmung des Zuckungsgesetzes am Lebenden mit dem physiologischen als vollständig geliefert betrachten. Für die Elektrodiagnostik kommt es aber ja überhaupt nicht darauf an, zu wissen, wie sich der isolirte menschliche Bewegungsnerv gegen den galvanischen Strom verhält, sondern darauf, ein Gesetz zu finden, nach welchem der im lebenden unverletzten Körper befindliche Nerv unter normalen Verhältnissen gegen den Strom reagirt (ERB [103]). Dieses Gesetz wird am unzweideutigsten durch die polare Untersuchungsmethode ermittelt.

Nach dieser Methode wird der zu untersuchende Nerv an einer der Reizung zugänglichen Körperstelle (vergl. oben) mit der differenten kleineren Elektrode armirt, während der Strom durch die andere indifferente Elektrode mit grosser Berührungsfläche an einer beliebigen Stelle der Mittellinie des Rumpfes am besten am Sternum (ERB [56]) geschlossen wird. Da durch zu grosse Einengung des Querschnittes an einer Stelle der galvanische Strom zu viel an Stromstärke einbüssen würde, so ist auch die differente Elektrode nicht mit einem knopfförmigen Ansatzstück, sondern mit einer Berührungsfläche von einem Durchmesser von 3—4 Cm. (in der ERB'schen [61]) „Normalelektrode“ bei runder Form von 3·5—3·6 Cm., bei quadratischer Form von 3·2 Cm.) zu versehen, deren genaue Localisation an dem erregbarsten Punkte namentlich bei quantitativen Erregbarkeitsbestimmungen nothwendig ist. Ohne Verrückung der Elektroden sind dann die Wirkungen der beiden möglichen Stromesrichtungen zu untersuchen.

Da nach DU BOIS-REYMOND [104]) nicht der absolute Werth der Stromdichtigkeit erregend wirkt, sondern die Erregung von der Veränderung dieses Werthes von einem Augenblick zum andern (Schnelligkeit der Stromesschwankung) abhängt, und aus diesem Grunde im Allgemeinen constante Ströme während ihrer Dauer nicht erregen, sondern nur ihre Schwankungen, so ist das Zuckungsgesetz durch Stromesschwankungen zu ermitteln. Ihre Wirksamkeit hängt aber nicht allein von der Schnelligkeit der Schwankung ab, sondern auch insofern von der Stromdichte, als mit grösserer Stromdichte nothwendig bei gleich schneller Abgleichung in der Zeiteinheit die Steilheit der Abgleichungscurve zunimmt (HERMANN [105]). Es ergiebt sich daraus, dass zu Untersuchungszwecken die Stromschwankungen nur exact im metallischen Theil der Leitung vorgenommen werden dürfen, nicht durch Aufsetzen und Abheben der Elektroden, wodurch die Schnelligkeit der Stromschwankung durch eine Art Ein- und Ausschleichen in und aus der Kette vermindert wird. Die Stromschwan-

kungen bestehen entweder in Stromschliessungen und Oeffnungen, bei welchen allemal die Stromstärke zwischen Null und einer gewissen Grösse schwankt, oder in Schwankungen von einer Stromstärke zur anderen. Erstere werden ausreichend exact durch den Stromwender ermöglicht bei Einschaltung der genügenden Elementenzahl im Elementenzähler mit oder ohne Nebenschaltung entsprechender Rheostatwiderstände. Plötzliche Stromesschwankungen von einer Intensität zur andern sind nur mittelst eines Stöpsel-Elementenzählers oder Stöpselrheostaten bei Verwendung eines ferneren Stöpsels zu erreichen. Dieselben haben aber bisher noch keinen diagnostischen Werth erlangt, indem man sich zu qualitativen und quantitativen Untersuchungen lediglich der Stromschliessungen und -Oeffnungen bedient. Uebrigens entsprechen positive Dichtigkeitsschwankungen auch am Lebenden in ihrer Wirkung der Stromschliessung, negative der Stromöffnung (BRENNER [4]). Da die Schnelligkeit der Stromschliessung und Oeffnung bei Verwendung eines gutgearbeiteten Stromwenders als gleichbleibend betrachtet werden kann, so wird die Steilheit der Abgleichungscurven durch entsprechende Steigerung der Stromstärke vermehrt. Es ist also die Dichtigkeitsschwankung direct proportional der Stromstärke, welche in arithmetischer Progression am besten durch Vermehrung der Elementenzahl gesteigert wird, weniger gleichmässig durch Vermehrung der Widerstände in einem nebengeschalteten Rheostaten, welcher indessen vortheilhaft dazu verwendet werden kann, durch Nebenschaltung beliebiger Widerstände den Werth der Steigerung der Stromstärke durch Elementeneinschaltung zu verringern und dadurch die Graduirung der Stromstärke zu verfeinern, oder auch, um innerhalb der Untersuchung eintretende Veränderungen des Widerstandes zu compensiren (E. REMAK [47]).

Wenn nun nach diesen Principien der Strom allmälig in methodischer Weise gesteigert und abwechselnd in der einen und in der anderen Richtung geschlossen wird, so tritt vermöge der grösseren Wirksamkeit des Eintrittes des Katelektrotonus (PFLÜGER [101]) allemal zuerst eine Zuckung ein, wenn sich die Kathode am Nerven befindet (R. REMAK [2]). Da man die Bezeichnung nach der differenten Elektrode wählt, so ist also die Kathodenschliessungszuckung (KaSZ) allemal die erste bei relativ geringer Stromstärke auftretende Reaction. Bei Verstärkung des Stromes treten, während die KaSZ an Intensität zunimmt, zwei neue Reactionen hinzu, nämlich die AnSZ und die Anodenöffnungszuckung (AnOZ), welche beide ebenfalls momentan dauern und allemal geringer sind, als die KaSZ bei derselben Stromstärke (BRENNER [4]), u. A.). In der Regel tritt die AnSZ vor der AnOZ auf, mitunter beide ziemlich gleichzeitig oder auch die AnOZ vor der AnSZ, letzteres besonders an einzelnen oberflächlichen Nerven (Ulnaris, Radialis, Peroneus). Ob die AnOZ physiologisch in der That auf das Verschwinden des Anelektrotonus (PFLÜGER [101]), HERMANN [106]) oder auf die Schliessung polarisatorischer Gegenströme oder Nachströme (GRÜTZNER [107]), TIGERSTEDT [108]), HERING [109]), BIEDERMANN [110]) zurückzuführen ist, kommt für die Elektrodiagnostik vorläufig nicht in Betracht. Sie tritt, was in der Regel nicht genügend berücksichtigt wird, auch am Lebenden nach längerer Dauer der Stromesschliessung leichter und stärker auf und ist in diesem Sinne, wie R. REMAK [2]) behauptet hatte, in der That ein Kunstproduct. Das Eintreten der AnSZ wird von dem in nächster Nähe der Ansatzstelle im Nerven vermöge der Stromabgleichung eintretenden peripolaren Katelektrotonus (FILEHNE [102]) abhängig gemacht. Dafür, dass in der That die AnSZ und AnOZ von der Reizung verschiedener Nervenstrecken abhängen, dient als Beweis, dass gelegentlich verschiedene Muskeln bei der Schliessungs- und -Oeffnungsreizung desselben Nervenstammes ansprechen (GRÜTZNER [108]), DE WATTEVILLE [12]). Uebrigens sind die Anodenreactionen oft unbeständig und bleiben bei wiederholten Prüfungen mit derselben Stromdichte häufig aus (E. REMAK [47]), STINTZING [55]). Bei weiterer Verstärkung des Stromes tritt ein drittes Stadium des Zuckungsgesetzes ein, bei welchem die immer stärker werdende und langsamer abfallende KaSZ tetanisch wird

(Kathodenschliessungstetanus, KaSTe) und zugleich meist auch eine KaOZ auftritt. Letztere Reaction wird ebenfalls auf ein „Uebergreifen des anderen Poles" (peripolaren Anelektrotonus) zurückgeführt. Man bezeichnet das Verhältniss der verschiedenen Zuckungen vortheilhaft durch die Grösse der Buchstaben, nöthigenfalls durch Verstärkungsstriche, so dass die Formeln der drei Erregbarkeitsstadien des Zuckungsgesetzes in folgender Weise dargestellt werden können:

I.	KaSZ	KaO —	AnS —	AnO —
II.	KaSZ	KaO —	AnSz	AnOz
III.	KaSTe	KaOZ	AnSZ^{I}	AnOZ^{I}

Die Schwellenwerthe der einzelnen Reactionen des Zuckungsgesetzes bestimmte man früher entweder in Elementenzahlen oder in Widerstandseinheiten (S. E.) des bei einer festen Elementenzahl nebengeschalteten Rheostaten, wobei nach BRENNER[41]) den Elementenzahlen in römischen Zahlen die Rheostat-S. E. in arabischen beigefügt wurden. Gemäss den vorausgeschickten physikalischen Principien war es ein Fortschritt, die Stromstärke direct in Galvanometergraden anzugeben, bei Benützung des ERB'schen Galvanometers mit abstufbarer Empfindlichkeit unter parenthetischer Beifügung der gewählten Widerstandseinschaltung desselben (E. REMAK[47]). Seit Einführung der absoluten Galvanometer wird die Stromstärke unmittelbar nach absoluten Strommaassen, d. h. nach Milliampère's (M. A.) verzeichnet: für die in Betracht kommende Stromdichte ist die absolute Stromstärke aber nur bei Verwendung gleichgrosser Untersuchungselektroden (eventuell der ERB'schen[61]) Normalelektrode) massgebend. Da bei den bisher vorliegenden Durchschnittsbestimmungen für den physiologischen Schwellenwerth der einzelnen Reactionen (N. WEISS[111]), M. BERNHARDT[39]), A. EULENBURG[112]) verschieden grosse Untersuchungselektroden zur Verwendung kamen, so haben die Bestimmungen z. B. für die KaSZ auf 1·5 bis 3·5 M. A. (N. WEISS[111]), 1·15 bis 2·8 M. A. (M. BERNHARDT[39]), 0·5 bis 2·5 M. A. (A. EULENBURG[112]) nur einen relativen Werth. ERB[62]) bestimmte mit seiner Normalelektrode vorläufig die durchschnittliche KaSZ auf 0·25 bis 2 M. A., die AnSZ und AnOZ zwischen 1·5 und 4·0 M. A., die KaOZ auf 5·0 bis 8·0 M. A., KaS Te auf 4·0 bis 10·0 M. A., und giebt anheim, bei dem gewählten Querschnitt der Normalelektrode von 10 □ Cm. durch Division dieser Zahlen mit 10 die absolute Dichtigkeit anzugeben. Von Interesse ist, dass unter den von ERB[62]) zur Vergleichung der Erregbarkeit vorgeschlagenen vier Nervenstämmen (vergl. diesen Abschnitt unter A) der *N. peroneus* die grösste Stromdichtigkeit erfordert (*N. ulnaris* 1·25—1·5 M. A., *N. peroneus* 2·5—2·8 M. A.) (BERNHARDT[39]). Obgleich somit die Methode der quantitativen galvanischen Erregbarkeitsbestimmung wesentlich vervollkommnet ist, so darf nicht übersehen werden, dass während der bis zur Dämpfung der Galvanometernadel verfliessenden Zeit der Hautwiderstand und damit die gemessene Stromstärke, resp. Stromdichtigkeit schon wesentlich verändert wird (GÄRTNER[50]), weshalb bei verschiedener Dämpfung des Galvanometers die Resultate nothwendig verschieden sein müssen (vergl. weiter unten). Immerhin darf unter den gleichen Versuchsbedingungen und namentlich bei Vergleichung symmetrischer Körperstellen aus relativ geringen, für die einzelnen Phasen des Zuckungsgesetzes nahe an einander liegenden Werthen auf eine erhöhte — aus relativ grossen Schwellenwerthen, die dann für die einzelnen Reactionen auch weit auseinander zu liegen pflegen, auf eine herabgesetzte Erregbarkeit geschlossen werden.

Von ERB[62]) wurde das Auftreten des KaSTe als massgebender Schwellenwerth für vergleichende Erregbarkeitsuntersuchungen empfohlen, dürfte aber nicht immer verwendbar sein, da bei tiefer gelegenen Nerven der KaSTe bereits sehr bedeutende und schmerzhafte Stromstärken erfordert.

Beiläufig sei bemerkt, dass, wenn man die Kathodenwirkung mit dem aufsteigenden, die Anodenwirkung mit dem absteigenden Strom der Physiologen vergleicht, für die Phasen des menschlichen Zuckungs-

gesetzes sich völlige Uebereinstimmung mit dem physiologischen Zuckungsgesetze ergiebt, mit dem Unterschiede, dass die stärksten anwendbaren Ströme am Menschen erst dem mittelstarken Strome der Physiologen entsprechen. Bei dem stärksten Strome der Physiologen erfolgt bei aufsteigender Richtung nur Oeffnungszuckung, bei absteigender Richtung nur Schliessungszuckung. Dieses Stadium, wo also nur bei Kathodenöffnung und Anodenschliessung Zuckung eintreten sollte, ist am Menschen niemals erreicht worden, dagegen am ätherisirten Frosch und Kaninchen (FILEHNE [102]). Der Anodenöffnungstetanus oder RITTER'sche Tetanus der Physiologen kommt beim Menschen unter physiologischen Verhältnissen nicht vor, ist dagegen bei erhöhter Erregbarkeit in Fällen von Tetanie beobachtet worden (ERB [83]), CHVOSTEK [113]), EISENLOHR [114]).

Bei der Darstellung des Zuckungsgesetzes nach der älteren Methode zeigte sich, dass die Schwellenwerthe der einzelnen Reactionen keine constanten Werthe sind, sondern dass, nachdem die betreffende Zuckung erreicht ist, bei wiederholter Stromschliessung oder Oeffnung die betreffenden Zuckungen verstärkt auftreten oder die Minimalzuckungen nun bei geringerer Elementenzahl oder Rheostatwiderständen zu erhalten sind. Dieser von BRENNER [4]) als secundäre Erregbarkeit (E II) nach vorausgegangener Stromesschliessung in derselben Richtung, als tertiäre Erregbarkeit (E III) nach vorausgegangener Stromesschliessung in entgegengesetzter Richtung, bezeichnete Erregbarkeitszuwachs ist zum grössten Theil scheinbar und durch Herabsetzung der Leitungswiderstände bedingt (E. REMAK [47]). Aber auch bei Compensation der Leitungswiderstandsveränderungen lässt sich sowohl nach der Kathodendauer als nach der Anodendauer eine der positiven Modification der Physiologen analoge Erscheinung für die Kathodenschliessungszuckung am Lebenden nachweisen, indem sie alsdann bei geringeren Galvanometerausschlägen auftritt (E. REMAK [47]). Da indessen die im Abschnitt III besprochenen Widerstandsuntersuchungen von GÄRTNER [80]) und JOLLY [82]) eine ganz ungeahnte Schnelligkeit und Grösse der Widerstandsänderungen ergeben haben, so ist die strenge Beweiskraft dieser immerhin zeitraubenden Modificationsversuche mit Recht bezweifelt worden (GÄRTNER [80]). Inzwischen haben aber A. WALLER und A. DE WATTEVILLE [115]) mit verbesserter Methode nicht blos die Modification nach der Durchleitung galvanischer Ströme nachgeprüft, sondern auch die Versuche wieder aufgenommen, am lebenden Menschen durch Erregbarkeitsprüfungen während der Durchleitung eines galvanischen Stromes den Elektrotonus nachzuweisen, nachdem zahlreiche einschlägige Versuche (EULENBURG [116]), ERB [117]), SAMT [118]), BRÜCKNER [119]), RUNGE [120]) wegen der vielfachen Fehlerquellen zu widersprechenden Resultaten geführt hatten und mit Recht abgelehnt waren (HITZIG [121]), E. REMAK [47]). Anstatt nach der von mir [47]) eingeführten Methode, die Widerstandsänderungen durch Ausschaltung von Widerständen des nebengeschalteten Rheostaten zu compensiren (corrigiren), haben WALLER und DE WATTEVILLE [115]) durch Hinzufügung eines grossen additionellen Widerstandes von 10.000 bis 25.000 Ohm in den Stromkreis die Bedeutung der Hautwiderstandsalterationen ein für allemal zu eliminiren gesucht und sind dadurch zu befriedigenden, mit den Angaben der Physiologen übereinstimmenden Elektrotonus- und Modificationsresultaten gekommen. Auch gelang es ihnen, die mir entgangene negative Modification von wenigen Secunden nach der Kathodendauer nachzuweisen. Es muss dahin gestellt bleiben, ob bei den colossalen Anfangswiderständen und Widerstandsalterationen (vergl. Abschnitt III) diese Methode zur exacten Darstellung des Zuckungsgesetzes wirklich genügen würde, auch wenn immer die dazu nothwendigen, sehr erheblichen elektromotorischen Kräfte disponibel wären. Nach einer kürzlich von GÄRTNER [122]) vorgeschlagenen Methode soll durch Anwendung einer besonderen Pendelvorrichtung ein ganz kurz dauernder und dennoch messbarer Stromschluss zur quantitativen Untersuchung verwendet werden. Auch dieser Vorschlag dürfte für die Praxis viel zu complicirte Anforderungen stellen, und deshalb vorläufig die einfache Bestimmung der Ausschläge eines gut gedämpften absoluten Galvanometers bei Kenntniss aller Fehlerquellen eine ausreichende quan-

titative Untersuchungsmethode der einzelnen Reactionen des Zuckungsgesetzes bleiben. Behufs der Protocollirung ihrer Resultate sind besondere Protocollformulare, auch die graphische Auftragung der Befunde auf Gitterformularen in Form von Diagrammen empfehlenswerth (v. ZIEMSSEN [32]).

Eine noch bedeutendere Dichtigkeitsschwankung als durch die Schliessung und Oeffnung des galvanischen Stromes wird durch seine Wendung (VOLTA'sche Alternative) erzielt, welche mit möglichstem Ausschluss jeder Stromunterbrechung bei Benutzung der BRENNER'schen [4]) Vorrichtung des Stromwenders zu Stande kommt. Da sich die Wirkungen der positiven und negativen Dichtigkeitsschwankung bei der Stromwendung addiren (BRENNER [4]) oder die Kathodenschliessung eine durch das Verschwinden des Anelektrotonus gesteigerte Erregbarkeit vorfindet (DE WATTEVILLE [12]) [115]), so ist sowohl die durch Stromwendungen erzielte Ka S Z bei derselben Stromstärke sehr verstärkt, als auch die Minimalzuckung bei der Anwendung VOLTA'scher Alternativen bei geringerer Stromstärke zu erhalten. In Fällen sehr herabgesetzter Nervenerregbarkeit bleiben zuweilen Stromwendungen das einzig wirksame Erregungsmittel. Sie bewirken ausserdem einen noch viel bedeutenderen Erregbarkeitszuwachs (positive Modification), als eine ohne plötzliche Wendung vorausgeschickte Stromesdauer in der entgegengesetzten Richtung (E. REMAK [47]).

2. Elektrophysiologie und Untersuchungsmethode der Muskeln.

A. Ein besonderes physiologisches Zuckungsgesetz der quergestreiften Muskeln lässt sich am Lebenden nicht aufstellen, weil unter normalen Verhältnissen bei der angewendeten percutanen Reizung derselben mittelst einer breiteren Elektrode allemal die Reizung der intramusculären motorischen Nerven nicht ausgeschlossen werden kann. Namentlich die unter der directen Einwirkung schnellschlägiger Inductionsströme meist stärker an der Kathode eintretende mit der durch Nervenreizung bewirkten völlig übereinstimmende tetanische Contraction beruht höchst wahrscheinlich auf intramusculärer Nervenreizung, schon deshalb, weil, wie man sich leicht überzeugt, dieselbe um so ausgiebiger ist, je näher die Elektrode dem Nerveneintritt applicirt wird.

Auch die unter pathologischen Verhältnissen nach Degeneration der Nerven auftretende selbständige galvanische Reaction der Muskeln am Lebenden hat man kein Recht ohne Weiteres als physiologisch zu betrachten, weil es sich um pathologisch-anatomisch verändertes Gewebe handelt. Indessen haben physiologische Untersuchungen gezeigt, dass der Muskel zu seiner Erregung eine grössere Schliessungsdauer benöthigt (v. BEZOLD [123]), FICK [124]), (nach KÖNIG [125]) bei erkältetem Nerven mindestens 0·02 Secunden) als der intacte Nerv, bei welchem schon 0·0015 Secunden genügen können. Ebenso bedarf der durch Curare entnervte Muskel bei kurz dauernden Strömen eine 7—18mal so grosse Stromesintensität als der unvergiftete (BRÜCKE [126]). Ferner sind am Kaninchen die rothen Muskeln bei Verlängerung der latenten Reizung viel träger erregbar als die prompt reagirenden weissen Muskeln (RANVIER [127]), GRÜTZNER [128]). Diesen physiologischen Unterschieden der Nerven- und Muskelerregbarkeit entsprechend sind auch am Gesunden die galvanischen Muskelreactionen nicht ganz so blitzähnlich wie bei der Reizung vom Nerven aus (ERB [36]). Obgleich nun auch am entnervten Muskelpräparat die Schliessungszuckung als von der Kathode, die Oeffnungszuckung von der Anode abhängig nachgewiesen ist (v. BEZOLD [123]), BIEDERMANN [129]), unterscheidet sich doch das Zuckungsgesetz der Muskeln am Lebenden vom Nervenzuckungsgesetz dadurch, dass Oeffnungszuckungen seltener beobachtet werden, ebenso wie durchaus nicht immer die Ka S Z stärker ausfällt als die An S Z, sondern gelegentlich auch physiologisch das entgegengesetzte Verhältniss vorkommt (ERB [36]), JOLLY [130]), was von der grösseren Wirksamkeit der virtuellen Kathode an einer von der Ansatzstelle der Anode entfernten nervenreicheren Stelle abhängen mag (JOLLY [130]).

Für die Untersuchungsmethode der Muskeln gelten dieselben Vorschriften wie für die Nervenreizung, nur müssen hier die Leitungswiderstände der Integumente noch mehr berücksichtigt werden. Der faradischen Untersuchung sind behufs quantitativer Erregbarkeitsbestimmung bei exacter Berücksichtigung des Elektrodenquerschnitts und identischen Ansatzstellen die Rollenabstände der Minimalcontraction zu Grunde zu legen, der galvanischen Untersuchung die den Schwellenwerthen der einzelnen Reactionen entsprechenden Galvanometerausschläge. Die myographische Darstellung der Verdickungscurven der Muskeln (BURCKHARDT[131]), EDINGER[132]), AMIDON[133]), M. MENDELSSOHN[134]) hat bei der Umständlichkeit des Verfahrens noch keinen Eingang in die Praxis gefunden. Dagegen ist es bei der durch die beschriebene Apparatenanordnung gewährten Möglichkeit, jede beliebige Stromstärke mit Leichtigkeit herzustellen, zur Vergleichung der Erregbarkeit verschiedener Muskeln eine ganz empfehlenswerthe Methode, die Stärke der Zuckung bei Verwendung gleicher Stromdichten abzuschätzen. Meist wenigstens kann man an demjenigen Muskel, dessen Reaction bei geringerer Stromdichte auftritt, auch bei gleicher Stromdichte die stärkere Zuckung beobachten.

B. Die faradische oder galvanische Reizung der mit einer langsamen Contraction reagirenden glatten Muskeln hat keine elektrodiagnostische, sondern nur eine praktische Bedeutung (Magen, Darm, Harnblase, Gallenblase etc.), da die betreffenden Organe der directen Untersuchung unzugänglich sind, und peristaltische Wirkungen nur aus therapeutischen Erfolgen erschlossen werden. Ebenso hat die durch Application der Drahtelektroden am *Limbus corneae* sowohl bei faradischer als galvanischer Reizung eintretende Contraction des *Sphincter iridis* (Verengerung der Pupille) noch keine elektrodiagnostische Bedeutung erlangt.

V. Elektropathologie der motorischen Nerven und der Muskeln.

Pathologische elektrodiagnostische Befunde der motorischen Nerven und Muskeln, welche einer methodischen Untersuchung nach den gegebenen Vorschriften, besonders bei einseitigen Affectionen, dann nicht wohl entgehen können, wenn man sich es zur Regel macht, zuerst die gesunde Seite zu untersuchen, werden aus praktischen Gründen vortheilhaft zusammen erörtert, so sehr auch behufs genaueren Verständnisses der Untersuchungsresultate die Befunde am Nerven und am Muskel auseinander zu halten sind.

Wesentlich Lähmungen und Muskelatrophien sind es, bei denen Anomalien der elektrischen Erregbarkeit zur Beobachtung kommen, seltener Krampfformen, Neuralgien, centrale Erkrankungen und functionelle Neurosen. Von den Lähmungen sind es aber besonders die peripherischen und von einer Erkrankung der vorderen grauen Substanz (Kernregion) abhängigen spinalen und bulbären Lähmungen, bei welchen die elektrische Erregbarkeit gröbere Veränderungen erleidet. Dagegen bleibt dieselbe bei den meisten Cerebropathien (z. B. Hemiplegien) und spinalen Erkrankungen, besonders der weissen Stränge (z. B. Myelitis, Tabes dorsalis, acuter LANDRY'scher Paralyse (WESTPHAL[135]), sowie bei den leichten peripherischen rheumatischen, diphtheritischen und traumatischen (z. B. Druck-) Lähmungen in der Regel normal. Immer wird dabei nur die von der etwaigen Erkrankungsstelle periphere Nervenstrecke berücksichtigt, indem in denjenigen Fällen, in welchen es möglich ist, oberhalb der afficirten Nervenstelle elektrische Reize zu appliciren, die Leitungsfähigkeit für dieselben in gleichem Maasse beeinträchtigt ist, wie für den Willensreiz. Die darauf beruhende elektrodiagnostische Verwerthung der localisirten Faradisation zur anatomischen Diagnose wurde bereits unter IV. 1. *A.* genügend erörtert.

Die elektropathologischen Befunde sind entweder nur quantitativ (Steigerung oder Herabsetzung) oder qualitativ-quantitativ. (Die Zuckungen sind neben der quantitativen Alteration in ihrem Wesen verändert, der Reactionsmodus abnorm.)

1. **Quantitative Veränderungen der elektrischen Erregbarkeit der motorischen Nerven und Muskeln.**

A. **Die Steigerung der elektrischen Erregbarkeit** ist in der elektrotherapeutischen Literatur mehrfach angegeben, ohne dass die Untersuchungen immer mit den erörterten nothwendigen Cautelen angestellt wurden. Gewöhnlich ist sogar eine scharfe Unterscheidung der Nerven- und Muskelreizbarkeit versäumt worden; dieselben scheinen in der Regel parallel zu gehen. Ebenso sollte mit einer Steigerung der Nervenerregbarkeit für die eine Stromesart auch diejenige für die andere regelmässig verbunden sein. Da ja die Nervenreizung lediglich von der Intensität der Stromesschwankung abhängen soll, so entziehen sich sehr seltene Beobachtungen von Erhöhung der Erregbarkeit nur für den galvanischen bei normaler oder selbst herabgesetzter Erregbarkeit für den faradischen Strom (BERNHARDT[136]), BURCKHARDT[131]), PETRINA[137]) noch der Erklärung.

Die von BENEDIKT[30]) und BRENNER[4]) bei Steigerung der galvanischen Erregbarkeit behauptete abnorme Steigerung auch der secundären und tertiären Erregbarkeit (positiven Modification), welche von Ersterem als **convulsible Reactionsform** bezeichnet wurde, ist mit exacten Methoden noch nicht nachgewiesen worden (E. REMAK[47]).

Von centralen Affectionen wurde eine mässige Steigerung der Erregbarkeit bei **Hemiplegien mit motorischen Reizerscheinungen** (BENEDIKT[30]), BRENNER[4]) beschrieben und von MENDELSSOHN[134]) myographisch bei frischeren hemiplegischen Contracturen nachgewiesen; eine bedeutendere Erhöhung der elektromusculären faradischen und galvanischen Erregbarkeit der afficirten Körperseite wurde in frischen Fällen von **Hemichorea** von M. ROSENTHAL[138]), GOWERS[139]), v. ZIEMSSEN[32]) beobachtet, während in der Regel keine Veränderungen der Erregbarkeit bei Chorea gefunden werden. Eine unzweifelhafte sehr bedeutende Erhöhung der Nerven- und Muskelerregbarkeit constatirte ERB[33]) [35]) bei **Tetanie**, was CHVOSTEK[140]), EISENLOHR[141]), E. REMAK[142]), F. SCHULTZE[143]), N. WEISS[144]), R. SCHULZ[145]) bestätigten. Ferner soll eine geringe Erregbarkeitssteigerung in frischen Fällen von *Tabes dorsalis* (ERB[105]) [36]), vereinzelt bei **Paraplegie** in Folge von *Myelitis transversa* (ERB[36]) und dann in den ersten Stadien der **progressiven Muskelatrophie** als einzige elektropathologische Erscheinung erhöhte Nerven- und Muskelerregbarkeit (FRIEDREICH[146]), BENEDIKT[30]), M. ROSENTHAL[138]) oder auch nur erhöhte Muskelerregbarkeit vorkommen (FERBER[147]). Dagegen beschrieb M. BERNHARDT[148]) in einem Falle von progressiver Muskelatrophie bei herabgesetzter Muskelerregbarkeit Steigerung der galvanischen Nervenerregbarkeit mit Veränderung der Zuckungsformel. Es handelt sich hierbei nach meinen Erfahrungen jedenfalls um äusserst seltene Befunde. Relative Steigerung einer einzigen Phase des Zuckungsgesetzes, der AnOZ beschrieb RUMPF[149]) bei **Drucklähmungen** des *N. radialis* als Folge der Aufhebung der centralen Innervation. Dieser Befund ist aber nach meinen häufig daraufhin gerichteten exacten Untersuchungen ganz inconstant. Dagegen ist erhöhte Nervenerregbarkeit eine häufigere nur nicht immer zur Beobachtung gelangende Theilerscheinung des Ablaufes schwerer **peripherischer**, z. B. der rheumatischen Facialislähmungen (ERB[6]) [150]), da sie auch von mir mehrfach beobachtet wurde. BERGER[151]) sah bei einer frischen Facialislähmung 4 bis 5 Tage lang hochgradige Steigerung der directen und indirecten Erregbarkeit, BRENNER[4]) in zwei Fällen sogar durch Wochen hindurch, welche Erfahrung BERNHARDT[152]) in einem Falle von Drucklähmung des *N. radialis* bestätigte. Ferner liegen exacte Beobachtungen über Steigerung der Nervenerregbarkeit bei frischer **Neuritis** vor (ERB[150]), F. FISCHER[153]).

Der Steigerung der elektrischen Erregbarkeit am ehesten anzureihen ist die der THOMSEN'schen **Krankheit** ***(Myotonia congenita),*** aber auch **verwandten spinalen Affectionen** (KAHLER und PICK[154]) eigenthümliche bis 30 Secunden währende **Nachdauer der Contraction nach tetanisirender** (besonders faradischer übrigens quantitativ normaler) **Nervenreizung**

(SEELIGMÜLLER[155]), BERNHARDT[156]), KAHLER und PICK[154]), STRÜMPELL[157]), PETRONE[158]), WESTPHAL[159]), R. VIGOUROUX[160]), PONTOPPIDAN[161]), RIEDER[162]), ERB[163]), PITRES & DALLIDET[164]). Indessen sind bei dieser Affection auch qualitative Alterationen der galvanomusculären Zuckung, so bei stabiler Stromwirkung Unduliren der Muskeln (BERNHARDT[156]) oder rhythmische wellenförmige Contraction von der Ka zur An bei Zuckungsträgheit (ERB[163]), letztere auch myographisch (MENDELSSOHN[131]), PITRES & DALLIDET[164]) beobachtet worden. Diese Erregbarkeitsstörungen sind als „myotonische elektrische Reaction“ zusammengefasst worden (ERB[163]), EULENBURG und MELCHERT[165]).

B. Die Herabsetzung der elektrischen Erregbarkeit ohne jede weitere Anomalie der Reaction kommt viel häufiger zur Beobachtung. Auch hier gehen in der Regel die Nerven- und Muskelerregbarkeit einander parallel. Für die faradische Reizung charakterisirt sie sich durch Erhöhung des Schwellenwerthes, für die galvanische Reizung gleichfalls durch Erhöhung der Schwellenwerthe und grössere Abstände der einzelnen Reactionen, von denen die tetanischen schwer oder gar nicht zur Beobachtung kommen, ebenso wie die Oeffnungsreactionen sehr spät eintreten. Als Lückenreaction hat BENEDIKT[30]) einen Zuckungsmodus beschrieben, bei welchem schon erhaltene Reactionen bei der Wiederholung der Reizung ausbleiben und nunmehr höhere Stromstärken erfordern. Diese „Reaction der Erschöpfbarkeit“ habe ich in einzelnen Fällen progressiver Muskelatrophie ebenfalls beobachtet.

Eine reine Herabsetzung der elektrischen Reaction für beide Stromesarten findet sich bei allen Inactivitätsatrophien, z. B. auch bei Muskelatrophien nach Gelenkerkrankungen (RUMPF[149]), CHARCOT[166]), nach meinen Erfahrungen auch bei den von R. VOLKMANN[167]) sogenannten ischämischen Muskellähmungen nach Contentivverbänden u. s. w., nach M. WEISS[168]) übrigens auch bei symmetrischer Gangrän (resp. localer Asphyxie). Während sie früher als einzige Art der Erregbarkeitsveränderung bei der progressiven Muskelatrophie galt (ERB[103]), E. REMAK[169]), was auch so formulirt wurde, dass bei derselben alle Muskelfasern, welche überhaupt noch vorhanden sind, ihre normale Erregbarkeit behalten (DUCHENNE[2]), wird neuerdings diese rein quantitative Erregbarkeitsveränderung nur ihrer sogenannten juvenilen Form wahrscheinlich myopathischer Genese *(Dystrophia muscularis progressiva)* vindicirt (ERB[36])[170]), E. REMAK[171]). Dem entsprechend ist bei der mit dieser Affection verwandten Pseudohypertrophie der Muskeln, und zwar zuerst und auch im weiteren Verlauf besonders stark die Muskelerregbarkeit herabgesetzt (EULENBURG[172]), BERGER[173]), während die Nervenerregbarkeit erst später leidet und nach BENEDIKT[30]) Lückenreaction aufweist. Aber auch bei wahrer Muskelhypertrophie wurde reine Herabsetzung der elektrischen Erregbarkeit beschrieben (AUERBACH[174]), BERGER[175]), BENEDIKT[176]).

Die Herabsetzung der elektrischen Erregbarkeit bis zur völligen Aufhebung wurde als häufigste Erscheinungsform der peripherischen Lähmungen frühe allgemein betrachtet, ist aber in reiner Form um so seltener geworden, je genauer man auch geringere qualitative Erregbarkeitsanomalien der Muskeln studirt hat. Dennoch wurde lediglich Herabsetzung der elektrischen Reizbarkeit ohne jede ander-Anomalie bei leichten peripherischen Lähmungen auch von BRENNER[4]), BERNHARDT[177]), v. ZIEMSSEN[32]) beschrieben. Herabsetzung der faradischen Erregbarkeit fand NOTHNAGEL[7]) bei Blitzlähmungen; bei Arseniklähmungen wurde für beide Stromesarten bedeutende Herabsetzung der Muskel- und Nervenerregbarkeit ohne sonstige Alteration beobachtet (SEELIGMÜLLER[178]), DA COSTA[179]), GERHARDT[180]). Eine leichte Herabsetzung fand BURCKHARDT[131]) bei Schreibekrampf.

Eine meist mässige Herabsetzung der elektrischen Erregbarkeit kommt an den Unterextremitäten bei acuten und chronischen spinalen Erkrankungen auch abgesehen von der später zu besprechenden degenerativen spinalen

Muskelatrophie vor, so bei acuter und chronischer Myelitis (Sclerose), z. B. bei spastischer Spinalparalyse (ERB[181]), auch bei den Rückenmarkserkrankungen der *Dementia paralytica* (F. FISCHER jun.[182]), bei BROWN-SÉQUARD'scher Halbseitenläsion *(Hemiparaplegia spinalis)* an der gelähmten Seite (W. MÜLLER[183]), JOFFROY und SOLMON[184]), M. ROSENTHAL[138]), ferner auch nach exacten Untersuchungen von ERB[83]) [36]) in vorgeschritteneren Fällen von *Tabes dorsalis*. Aber selbst hochgradige spinale Muskelatrophie kann mit rein quantitativer Verminderung der elektrischen Erregbarkeit einhergehen bei amyotrophischer Lateralsclerose (BERGER[185]), KAHLER und PICK[186]), MOELI[187]), SEELIGMÜLLER[155]), STADELMANN[188]), KOJEWNIKOFF[189]), ERLITZKY und MIERZEJEWSKI[190]).

Von Cerebralaffectionen ist zunächst bei älteren Hemiplegien eine mit einer mässigen Muskelabmagerung verbundene Herabsetzung der elektrischen Erregbarkeit der gelähmten Seite (TODD[191]) u. A.) neuerdings auch myographisch nachgewiesen worden (EDINGER[132]), MENDELSSOHN[134]). Bei der progressiven Bulbärparalyse wurde die einfache Herabsetzung der elektrischen Reaction seit WACHSMUTH früher als allein vorkommend angesehen und ist jedenfalls häufig ohne qualitative Anomalie zu beobachten (E. REMAK[169]).

Von den Angaben über Herabsetzung der elektrischen Erregbarkeit bei Geisteskrankheiten von TIGGES[192]) sei nur die *Melancholia attonita* erwähnt. Seine über alle psychischen Erkrankungsformen mit ungenügender Methodik ausgedehnten Untersuchungen kommen bedenklicher Weise auf die längst widerlegte Ansicht zurück, dass die galvanische Erregbarkeit der Nerven durch die Einschaltung des Rückenmarkes beeinflusst werden soll. Indessen haben auch M. ROSENTHAL[138]) und GIRAUD[193]) Aufhebung der elektromusculären Reaction bei Melancholie nach acutem Gelenkrheumatismus beschrieben.

Auch vorübergehend ist Herabsetzung der Erregbarkeit für den faradischen Strom oder beide Stromesarten bis zur völligen Aufhebung bei Kohlendunstasphyxie am *N. phrenicus* (EMMINGHAUS[194]), dann in noch räthselhaften Fällen periodischer Extremitätenlähmung stundenlang während derselben beobachtet worden (HARTWIG[195]), WESTPHAL[196]), FISCHL[197]).

Es dürfte aus diesen Beobachtungen hervorgehen, dass die Herabsetzung der Nerven- und Muskelerregbarkeit nicht immer an nutritive Alterationen (reine Atrophie der Nerven und Muskeln ohne degenerative Processe) geknüpft zu sein braucht, wenn dies auch bei dauernd nachweisbaren Befunden die Regel sein dürfte.

Beiläufig findet ein Absinken der Erregbarkeit der Nerven und Muskeln bis zu ihrem völligen Schwinden nach dem Tode statt. In der Zeit zwischen $1\frac{1}{2}$ bis 3 Stunden nach demselben sinkt zuerst die indirecte, dann die directe Erregbarkeit in centrifugaler Richtung und kann die Aufhebung der elektrischen Erregbarkeit zur Differentialdiagnose des Scheintodes verwerthet werden (Elektrobioskopie) M. ROSENTHAL[198]). Nach neueren Untersuchungen von ONIMUS[199]) persistirt übrigens die galvanomusculäre Erregbarkeit mit träger Reaction (also qualitativ verändert) viel länger als die faradische.

2. Qualitativ-quantitative Veränderungen der elektrischen Erregbarkeit der motorischen Nerven und Muskeln (Entartungsreaction).

Für diese ist es das Verdienst von ERB[5]), die Nothwendigkeit der strengen Unterscheidung des Ablaufes der Erregbarkeitsveränderungen im Nerven und im Muskel festgestellt zu haben. Als ihr Paradigma dient am besten eine traumatische Nervenlähmung (Durchschneidung, schwerere Quetschung, Umschnürung, Dehnung u. s. w.).

Im Nerven geht mit der absteigenden Degeneration (Myelinzerklüftung, Verfettung der Nervenfasern, Kernvermehrung), mitunter nach einer von LEEGARD[200]) experimentell bestätigten Steigerung der faradischen und galvanischen Erregbarkeit (vergl. oben) vom zweiten bis dritten Tage an ein nach experimenteller Durchschneidung schnelleres, mit völliger Aufhebung nach dem vierten Tage

(LEEGARD[200]), GORTINSKY[201]), sonst langsameres Absinken der Erregbarkeit für beide Stromesarten einher, so dass gewöhnlich zum Beginn der zweiten Woche bis spätestens zum 12. Tage die Nervenerregbarkeit völlig erloschen ist. Dabei bleibt das Zuckungsgesetz für den galvanischen Strom bis zum Erlöschen der Erregbarkeit in der Regel insofern normal, als nur die späteren Reactionen desselben (Ka O Z und Ka S Te, dann auch An O Z) verschwinden, in jedem Falle aber die Ka S Z die stärkste Zuckung ist, schliesslich aber nur bei VOLTA'schen Alternativen eintritt. Die Nervenerregbarkeit bleibt so lange erloschen, bis Regenerationsprocesse im Nerven, auf deren Histogenese hier nicht eingegangen werden kann, die motorische Leitung wieder hergestellt haben. Wie lange Zeit diese Wiederherstellung erfordert, hängt von der Beschaffenheit der Läsion und der Länge der zu regenerirenden Nervenstrecke ab. Eine schwere Facialislähmung zeigt z. B. nicht vor Ablauf von 6 Wochen Spuren von Wiederkehr der Beweglichkeit, mit welcher die elektrische Nervenerregbarkeit keineswegs Hand in Hand geht. Es zeigt sich nämlich allemal, dass die Beweglichkeit früher wiederkehrt, als die faradische Reizbarkeit (DUCHENNE[1]). Man muss nach ERB[5]) dabei die *Leitungsfähigkeit* des Nerven von der Aufnahmefähigkeit desselben für den elektrischen Reiz streng unterscheiden, indem eine gelegentlich *oberhalb* der Läsionsstelle mögliche elektrische Reizung denselben Effect ergiebt, wie der Willensreiz. Dagegen kann active Beweglichkeit schon wiedergekehrt sein, ohne dass bereits im Bereich der degenerirten Nervenstrecke die Aufnahmefähigkeit für den elektrischen Reiz vorhanden ist. Dieselbe ist nach ERB[5]) an die Existenz der Markscheiden geknüpft, während die Leitung von den Achsencylindern abhängt. Diese von VULPIAN[202]), HERMANN[105]) u. A. bestrittene Hypothese über eine regelmässig zu constatirende Thatsache ist durch eine bessere vorläufig noch nicht ersetzt worden. Bei der Langsamkeit der Regenerationsprocesse tritt die elektrische Nervenerregbarkeit erst in der Zeit von 2—6 Monaten nach dem Eintritt der Lähmung wieder ein, und zwar ziemlich gleichzeitig für den galvanischen und faradischen Strom, nach ZIEMSSEN und WEISS[6]) und LEEGARD'S[200]) Thierexperimenten, zuweilen früher für den ersteren, was höchst seltenen elektrodiagnostischen Regenerationsbefunden am Lebenden entspricht (F. MÜLLER[203]), v. ZIEMSSEN[32]). Die Erregbarkeit bleibt in der Regel noch sehr herabgesetzt im Vergleich zur gesunden Seite, und können bedeutende Differenzen noch nach Jahren bei guter functioneller Heilung constatirt werden.

Während des Ablaufes dieser Veränderungen der Nervenerregbarkeit zeigen die von den degenerirten Nerven versorgten gelähmten *Muskeln* ihnen eigenthümliche Erregbarkeitsveränderungen, welche nach ONIMUS[8]) schon von HALLÉ Ende des vorigen Jahrhunderts für die VOLTA'sche Säule beobachtet, nach vorausgegangenen Andeutungen R. REMAK'S erst von BAIERLACHER[204]) neu entdeckt wurden, welcher ebenfalls bei Facialislähmungen die nachher von zahlreichen Autoren auch an anderen Nerven bestätigte Thatsache fand, *dass die Erregbarkeit für den faradischen Strom aufgehoben sein kann, während sie erhöht ist für den galvanischen.* Von ERB[5]) und ZIEMSSEN und WEISS[6]) wurde gleichzeitig dieses Phänomen als Theilerscheinung des Ablaufes der peripherischen degenerativen Lähmungen auch experimentell erwiesen, und die entsprechenden anatomischen Alterationen von Ersterem festgestellt. Bei jeder schweren traumatischen oder spontan neuritischen degenerativen Lähmung sinkt zuerst die Muskelerregbarkeit für den faradischen und galvanischen Strom parallel der Nervenerregbarkeit und geht für ersteren mit dieser zusammen verloren. Davon unabhängig beginnt im Muskel gleichzeitig mit degenerativen anatomischen Veränderungen desselben (Atrophie der Muskelfasern, Vermehrung der Muskelkerne, Zellenanhäufung im interstitiellen Bindegewebe mit Wucherung desselben u. s. w.), aber noch *vor* der Degeneration der motorischen Endplatte (GESSLER[56]), meist im Verlaufe der zweiten Woche eine von LEEGARD[200]), BASTELBERGER[205]) auch am blossgelegten Muskel experimentell bestätigte *Erhöhung* der galvanischen Erreg-

barkeit mit Veränderung des Zuckungsmodus (quantitative Entartungsreaction, ERB[103]). Die Steigerung der Erregbarkeit ist nach den angegebenen Methoden mit grosser Leichtigkeit nachweisbar, meist so erheblich, dass der zwanzigste Theil der Stromdichte nach meinen Erfahrungen für die Minimalzuckung an der kranken Seite genügen kann (z. B. 0·1 : 2·0 M. A.). Sie kann so bedeutend sein, dass selbst bei der Application der Elektrode auf benachbarte Stellen, z. B. bei Facialislähmungen auf symmetrische Stellen der gesunden Seite, bereits durch Stromschleifen Zuckungen in den gelähmten Muskeln eintreten, während der Schwellenwerth der Muskelerregbarkeit der gesunden Seite noch lange nicht erreicht ist, welche Erscheinungen ihrer Zeit zur irrthümlichen Auffassung als gekreuzte Reflexe verführt haben. Diese pathologischen Zuckungen weichen aber von den normalen durch ihren trägen wurmförmigen Verlauf ab. Bei grösseren Muskeln lässt sich zeigen, dass sie nicht, wie die normalen Zuckungen zunehmen, je näher der Eintrittsstelle der motorischen Nerven die Reizung stattfindet, sondern je grössere Muskelmassen sich im Bereich der grössten Stromesdichte befinden. Das Zuckungsgesetz ändert sich ferner häufig derart, dass die An S Z und Ka O Z immer mehr die Stärke der Ka S Z und An O Z erreichen. Nach nicht langer Zeit verschwinden die Oeffnungszuckungen meistens ganz, und es bleiben nur die trägen Schliessungszuckungen übrig, mit der Besonderheit, dass allmälig die An S Z bei geringerer Stromstärke eintritt, als die Ka S Z und bei gleicher Stromstärke stärker ist. Indessen ist auch experimentell dieser Austausch der Rollen der Ka S Z und An S Z häufig ausgeblieben (LEEGARD[200]), BASTELBERGER[205]), so dass die Umkehr der Formel kein nothwendiges Erforderniss der Entartungsreaction ist (vergl. Abschnitt IV. 2. *A.*).

Die Steigerung der galvanomusculären Erregbarkeit, mit welcher zuweilen eine Steigerung der mechanischen Erregbarkeit verknüpft ist, dauert aber meist nur wenige (3—9) Wochen an und macht dann einem allmäligen Sinken der Erregbarkeit bis unter die Norm Platz, während die Zuckungsträgheit als qualitative Entartungsreaction (Ea R) noch lange Zeit, bei ausbleibender Heilung bis zuletzt, andauert. Dann ist in den fast ganz geschwundenen cirrhotischen oder verfetteten Muskeln schliesslich mitunter als letzter Rest der elektrischen Erregbarkeit nur schwache und träge An S Z durch VOLTA'sche Alternativen zu erzielen. Wenn aber Regeneration des Nerven eingetreten ist, und bei Wiederherstellung der Motilität die trophischen Alterationen der Musculatur bis zu einem gewissen Grade rückgängig werden, dann werden allmälig die Zuckungen wieder schneller und die Ka S Z wird wieder stärker als die An S Z, so dass schliesslich ein normaler Zuckungsmodus wieder eintritt, und nur eine herabgesetzte aber sonst normale galvanomusculäre Reaction noch längere Zeit andauert. Gleichzeitig mit der Wiederherstellung der Nervenerregbarkeit hat sich gewöhnlich schon vor dem Ablaufe der Entartungsreaction die faradische Reizbarkeit der Muskeln, mitunter früher für magnetelektrische als voltaelektrische Ströme (ERB[36]), A. EULENBURG[206]) wieder eingefunden.

Dieses differente Verhalten degenerirter Muskeln gegen den faradischen Strom einer- und den galvanischen andererseits wurde von NEUMANN[207]) durch den Nachweis aufgeklärt, dass dieselben auch galvanischen Strömen kürzester Dauer nicht antworten. Die Wirksamkeit der Stromschwankungen des galvanischen Stromes bei der Wirkungslosigkeit der schnellschlägigen Inductionsströme ist also der grösseren Stromdauer des ersteren zu verdanken, was in oben (Abschnitt IV. 2. *A.*) angeführten physiologischen Verhältnissen des Muskels seine Analogie findet, wenn auch GRÜTZNER'S[128]) Vermuthung, dass die Ea R nur auf grösserer Widerstandsfähigkeit von den rothen Kaninchenmuskeln entsprechenden, langsamer zuckenden Faserantheilen der gemischten Skeletmuskeln beruhe, unzutreffend sein dürfte. Da die Ea R nach Nervendurchschneidung bei Kaltblütern ausbleibt (ERB[5]), selbst bei vollständiger Nervendegeneration (die Endplatte eingeschlossen) (GESSLER[66]) und hier ebenso die Kernvermehrung des Sarcolemms und hochgradige Atrophie der

Muskelfasern vermisst werden (GESSLER [56]), so ist es im hohen Grade wahrscheinlich, dass in der That nicht nur die quantitative Erregbarkeitsveränderung auf die myositischen Veränderungen zurückzuführen ist (das nachherige Sinken der Erregbarkeit scheint mit der Cirrhose parallel zu gehen), sondern auch die Zuckungsträgheit von histologischen und chemischen Alterationen abhängt, und die Anwesenheit der EaR unmittelbar auf dieselben schliessen lässt. Dagegen ist eine von FREUSBERG [208]) entwickelte Hypothese, für die Veränderung des Zuckungsgesetzes die Degeneration der Nervenendigungen verantwortlich zu machen, schon dadurch hinfällig geworden, dass trotz derselben, wie bereits erwähnt, bei Kaltblütern niemals EaR zu Stande kommt (GESSLER [56]).

Die soeben beschriebene quantitative und qualitative Entartungsreaction ist von dem Ablauf der Erregbarkeitsveränderungen im Nerven viel unabhängiger, als man ursprünglich angenommen hatte. Abgesehen davon, dass dieselbe oft noch längere Zeit fortbestehen kann, nachdem die Nervenleitung schon wieder hergestellt ist, hat sich gelegentlichen älteren Experimentalbefunden von ZIEMSSEN und WEISS [6]) entsprechend gezeigt, dass die EaR auch vorkommt bei peripherischen Lähmungen, bei denen eine schwere Degeneration der motorischen Nerven dadurch ausgeschlossen werden kann, dass die elektrische Nervenerregbarkeit überhaupt nicht verloren geht, sondern, wenn auch etwas herabgesetzt, allezeit erhalten bleibt (ERB [209]), BERNHARDT [210]). Diese Mittelform der Lähmung (ERB [209]), welche nach STINTZING [55]) experimentell durch mässige Nervendehnung am Warmblüter dargestellt werden kann, hat demgemäss eine viel bessere Prognose, und zeigen z. B. Facialislähmungen dieser Art mitunter schon am Ende der zweiten Woche den Beginn der functionellen Wiederherstellung, wenn auch definitive Heilung oft noch längere Wochen auf sich warten lässt. Ich habe bei Facialislähmung die EaR der Muskeln erst eintreten sehen, nachdem bereits in der zweiten Woche die Beweglichkeit sich schon zum Theil wieder hergestellt hatte. Bei dieser gegenüber der vorher beschriebenen completen, von ERB [209]) sogenannten partiellen Entartungsreaction, welche sich in den leichtesten Formen als Trägheit nur der AnSZ äussern kann, ist also auch die faradische Muskelreizbarkeit ebenso wie die Nervenerregbarkeit für beide Stromesarten nahezu normal erhalten. Es kommen aber insofern Uebergangsformen vor, als die Zuckungen auch bei faradischer directer und indirecter Reizung abgeschwächt und langsam eintreten und ablaufen können (faradische Entartungsreaction (E. REMAK [169]), KAST [211]), VIERORDT [212]) u. A.). Da ERB [213]) auch bei galvanischer Nervenreizung gelegentlich allerdings geringere Zuckungsträgheit beobachtete, schlug er vor, diese von ihm [5]) schon früher auch bei der Regeneration aus completer EaR beschriebene Reactionsform als „partielle EaR mit indirecter Zuckungsträgheit" zu bezeichnen. Es scheint mir aber diese Bezeichnung das Wesentliche insofern nicht zu treffen, als ja auffälligerweise bei dieser Reactionsform auch für schnellschlägige Inductionsströme der Muskel bei directer und indirecter Reizung träge reagirt. Auch hat kürzlich STINTZING [214]) die von ihm [55]) durch Nervendehnung mehrfach experimentell erzielte faradische EaR im Regenerationsstadium eines Falles von chronischer atrophischer Spinallähmung zusammen mit galvanomusculärer EaR bei Unerregbarkeit des Nerven für beide Stromesarten beobachtet.

Da die EaR der Muskeln an die oben erwähnten anatomischen Veränderungen derselben geknüpft zu sein scheint, so müssen letztere in den leichten Mittelformen also auch ohne schwere Degeneration der Nervenfasern zu Stande kommen können. Sie werden von ERB [215]) durch den Ausfall der Innervation von besonderen spinalen trophischen Ganglienzellen für die Muskeln erklärt, von WERNICKE [216]) durch eine nur theilweise Degeneration einzelner Nervenfasern, so dass nur die von diesen innervirten Muskelfasern degenerative Veränderungen eingingen. Letztere Hypothese wird hinfällig, wenn, wie es scheint, Entartungsreaction der Muskeln bei völlig intacter Nervenerregbarkeit und bei Ausschluss

aller Degenerationserscheinungen im Nerven vorkommt (vergl. unten). Vorläufig scheint festzustehen, dass die EaR noch niemals bei unzweifelhaft primären Muskelerkrankungen (z. B. Inactivitätsatrophie, Myositis, Trichiniasis) beobachtet wurde, sondern nur immer bei neurotischen Lähmungen und Amyotrophien (RUMPF[149]).

Vorkommen der Entartungsreaction. Nicht nur nach mechanischen Verletzungen motorischer Nerven (Schnitt, Stich, Umschnürung, Zerrung, schwererem Druck und Quetschung) kommt ganz den experimentellen Befunden entsprechend je nach der Schwere der secundären Nervendegeneration complete oder partielle EaR zu Stande, sondern gelegentlich auch nach chemischer Alteration, z. B. durch subcutane Aetherinjection (ARNOZAN[217]), E. REMAK[218]), nach Thierversuchen von ARNOZAN[217]) in Folge directer Schädigung des Nerven durch die Diffusion des unter die Fascie gelangten Aethers. Aber auch ohne unmittelbare Nervenläsion ist EaR ein regelmässiges Vorkommniss bei der degenerativen (parenchymatösen) Neuritis motorischer oder gemischter Nerven (vergl. den Artikel Neuritis). Die Aetiologie spielt dabei keine Rolle, indem eben sowohl auf refrigeratorischer Basis, z. B. bei den am besten studirten sogenannten rheumatischen Gesichtslähmungen nicht ganz leichter Art als sonst bei localisirten neuritischen Lähmungen auf rheumatischer Basis oder nach acuten Krankheiten, z. B. nach acutem Gelenkrheumatismus, Typhus exanthematicus (BERNHARDT[219]), Abdominaltyphus, Scarlatina, Morbilli, Diphtherie (Gaumensegel- (v. ZIEMSSEN[12]), ERB[36]), aber auch Extremitätenlähmung (JOFFROY[220]), FRITZ[221]), ganz besonders aber bei multipler Neuritis (LEYDEN[222]) u. A.), auch auf Grund von Tuberculose und Alkoholismus (hier zuweilen nur für die AnSZ bei normaler Nervenerregbarkeit) (E. REMAK[223]) oder Syphilis oder seltener von Kakke oder Beriberi (SCHEUBE[224]) und Lepra (LEEGARD[225]) Entartungsreaction in ihren mannigfachen Erscheinungsformen beobachtet wurde.

Keineswegs ist nun aber, wie man anfänglich anzunehmen geneigt war, die EaR ein pathognomonisches Symptom peripherischer Nervenerkrankung, sondern schrittweise hat sich ihre allgemeine Verbreitung bei allerlei degenerativ amyotrophischen Lähmungen und Amyotrophien auch spinalen (nur selten cerebralen) Ursprungs (bei Erkrankung der vorderen grauen Substanz des Rückenmarks, der motorischen Kerne der Medulla oblongata und des Pons) herausgestellt, so dass sie an und für sich nur für eine Erkrankung des Projectionssystems dritter Ordnung (MEYNERT) spricht. Allerdings fehlt hierfür noch der experimentelle Nachweis, indem BRIEGER und EHRLICH[226]) bei Ausschaltung des Lendenmarkgraues zwar Erlöschen der Nervenerregbarkeit bis zum vierten Tage beobachteten, auf EaR der Musculatur aber nicht untersuchten. Indessen liegen klinische Erfahrungen über EaR vor von secundären amyotrophischen Lähmungen und localen deuteropathischen Amyotrophien nach traumatischer Hämatomyelie (ERB[227]), E. REMAK[228]) [169]), auch bei Entbindungslähmung (LITZMANN[229]). Schon länger bekannt ist meist schwere EaR der gewöhnlich definitiv gelähmten Muskelprovinzen bei der acuten atrophischen spinalen Kinderlähmung (SALOMON[230]), ERB[210]), SEELIGMÜLLER[231]), E. REMAK[232]) [169]), EISENLOHR[233]), und neuerdings auch partielle EaR bei ihrer chronischen Form von ERB[213]) nachgewiesen. Bei den klinisch analogen acuten und chronischen ebenfalls als atrophische Spinallähmungen *(Poliomyelitis anterior)* (vergl. den Artikel Spinallähmung) angesprochenen Affectionen Erwachsener ist zwar ebenfalls complete oder partielle EaR regelmässig constatirt worden (BERNHARDT[234]), ERB[227]), BERGER[235]), M. ROSENTHAL[236]), E. REMAK[169]), KAHLER und PICK[237]), F. MÜLLER[203]), RANK[238]), STINTZING[214]), aber durch die neuerliche grössere Ausdehnung des Gebietes der multiplen Neuritis die spinale Pathogenese vieler dieser Fälle zweifelhaft geworden. Auch andere anatomische Rückenmarkserkrankungen können aber degenerative Lähmungen mit EaR zur Folge

haben, so die acute und chronische Myelitis (Erb[215] [227]), Rückenmarkstumoren (Erb und Schultze[239]), Rückenmarkstuberkel (Zunker[240]), die Gliomatose mit Syringomyelie (F. Schultze[332]), Oppenheim[333]), E. Remak[334]), besonders aber, wenn auch nicht regelmässig (vergl. oben V. 1. *B.*) die amyotrophische Lateralsclerose (Pick[241]), Eisenlohr[223]), Adamkiewicz[243]), Vierordt[244]), Kahler[245]), M. Mendelsohn[134]), E. Remak[232]). Gemäss der spinalen Pathogenese der typischen progressiven Muskelatrophie ist hier der oft schwierige Nachweis partieller EaR namentlich in den kleinen Handmuskeln jetzt mehrfach gelungen (Erb[246] [215] [36]), Vierordt[212]), Strümpell[247]), Günther[248]), Bernhardt[39]), ebenso in den Lippen-, Kinn- und Zungenmuskeln bei amyotrophischer Bulbärparalyse (Erb[249]), Eisenlohr[242]), Freund[250]), auch bei der die amyotrophische Lateralsclerose complicirenden Form (E. Remak[223]). Von cerebralen Erkrankungen ist nur bei Kernerkrankungen des Facialis in Fällen von Ponsaffection schwere EaR von M. Rosenthal[251]), P. Meyer[252]), partielle EaR von Wernicke[216]), Petrina[137]) u. A. beschrieben worden.

Von degenerativen Lähmungen noch nicht sichergestellten (spinalen oder peripherischen) Ursprungs kommt der Bleilähmung (vergl. diesen Artikel) regelmässig EaR zu (Eulenburg[253]), Erb[254]), E Remak[232]) u. A.). Bei dieser Affection wurde zuerst auch in niemals gelähmten Muskeln partielle EaR (Erb[246]), Bernhardt[255]), Buzzard[256]) oder sogar complete EaR (Kahler und Pick[237]), Kast[257]) beobachtet. Dass aber auch sonst ohne Lähmung zu irgend einer Zeit des Krankheitsverlaufes, also bei erhaltener Leitungsfähigkeit des motorischen Nerven für den Willensreiz analog wie im Regenerationsstadium schwerer peripherischer Lähmungen seine Aufnahmefähigkeit für den Reiz beider Stromesarten hochgradig beeinträchtigt oder vernichtet sein kann, in den Muskeln aber EaR auftritt, diese befremdliche Thatsache ist auch durch analoge Befunde nicht toxischer (neuritischer oder poliomyelitischer) Lähmungen erhärtet worden (Kahler und Pick[237]), Bernhardt[152]), E. Remak[258]), v. Hoesslin[259]). Namentlich auffällig war die gelegentliche Betheiligung der niemals gelähmten *Nn. faciales* an den schweren Erregbarkeitsveränderungen (E. Remak[258]), v. Hoesslin[259]). Später hat Bernhardt[260]) auch nach Nerventraumen des Medianus dasselbe Verhalten ohne Lähmung beschrieben. Vielleicht ist diese schwere EaR ohne Lähmung durch eine eigenthümliche, lediglich die Markscheiden betreffende (periaxile?) degenerative Neuritis mit consecutiven myositischen Alterationen zu erklären (E. Remak[258]). Noch auffälligere Befunde von sogenannter „isofaradischer“ und „isogalvanischer“ Reaction der Nerven und Muskeln, unabhängig von der Function (Adamkiewicz[261]), harren noch der Bestätigung.

Wenn nun aus der Fülle dieser thatsächlichen Angaben mit Ausserachtlassung alles Nebensächlichen die elektrodiagnostische Bedeutung der Entartungsreaction der Muskeln zusammengefasst werden soll, so lässt nach dem augenblicklichen Stande der Wissenschaft, sei es erhöhte oder herabgesetzte abnorm träge Zuckung derselben bei galvanischer Reizung, besonders wenn die An SZ gleich oder stärker ist, als die KaSZ, auf anatomische degenerativ-myositische (amyotrophische) Veränderungen schliessen. Da bis jetzt noch nicht das Vorkommen der EaR bei primären Muskelerkrankungen erwiesen ist, so ist sie allemal eine Erscheinung neurotischer Lähmung oder Amyotrophie. Sie kann nur entweder eine Folge primärer oder secundärer neuritischer Erkrankung sein, worüber die Untersuchung der Nervenerregbarkeit mitunter Aufschluss giebt. Aufhebung der letzteren lässt auf Degeneration der Nerven oder bei erhaltener Motilität auf Aufhebung der Reizaufnahmefähigkeit gewöhnlich nur während der Regeneration schliessen. Nur die klinischen Erscheinungen der speciellen Localisation der gelähmten und amyotrophischen Muskeln, sowie die Sensibilitätsverhältnisse gestatten eine specielle Differentialdiagnose zwischen peripherer neuritischer Erkrankung (bis zu den

vorderen Wurzeln aufwärts) und Erkrankungen der grauen Vordersäulen des Rückenmarks (E. REMAK[169]). Dasselbe gilt für die Herabsetzung der Nervenerregbarkeit (Mittelform der Lähmung), bei welcher auch das Verhältniss der Sehnenphänomene zur E a R in Betracht kommen kann (E. REMAK[223]). Da nun ERB und SCHULTZE[230]) gezeigt haben, dass die E a R der progressiven Muskelatrophie bei Atrophie der motorischen Ganglienzellen der grauen Vordersäulen nicht zugleich eine wahrnehmbare anatomische Veränderung der motorischen Nerven bedingt, so besteht vielleicht eine in ihrem Wesen nach hypothetische directe trophische Beziehung der E a R der Muskeln zu den Ganglienzellen der grauen Vorderhörner des Rückenmarks (RUMPF[262]). Entartungsreaction der Muskeln bei völlig auch quantitativ intacter Nervenerregbarkeit sollte also unmittelbar Erkrankung der Ganglienzellen der grauen Vordersäulen im Rückenmark erschliessen lassen.

Die soeben abgehandelten qualitativ-quantitativen Veränderungen der elektrischen Erregbarkeit, besonders die galvanomusculäre E a R, haben demnach insofern eine hohe prognostische Bedeutung, als jedenfalls bei denselben anatomische Alterationen des Nerven- und Muskelgewebes vorliegen, welche niemals einer schnellen Rückbildung zur Norm fähig sind. Da aber auch leichtere Formen der E a R bei progressiven unheilbaren Affectionen, z. B. der typischen progressiven Muskelatrophie, amyotrophischer Bulbärparalyse, amyotrophischer Lateralsclerose, vorkommen und andererseits complete E a R schweren rein traumatischen Lähmungen zukommt, welche unter günstigen mechanischen Bedingungen innerhalb von Monaten gesetzmässig zur mehr oder minder vollständigen Heilung gelangen, so ist auch von einer eigentlichen Elektroprognosis nur mit Berücksichtigung der übrigen Semiotik und der Aetiologie die Rede. Eigentlich nur für die traumatischen und durch reparable Noxen (Rheumatismus, Saturnismus, Alkoholismus u. s. w.) bedingten degenerativen Lähmungen und Amyotrophien kann aus der Schwere und dem Stadium der qualitativ-quantitativen Alterationen eine bestimmtere Prognose gestellt werden.

VI. Elektrophysiologie und Elektropathologie der Reflexzuckungen.

Abgesehen von den jeder schmerzhaften Hautreizung, also auch der elektrischen, zukommenden Reflexen sind dem galvanischen Strome eigenthümliche galvanotonische Zusammenziehungen bei Reizung der Nervenstämme von R. REMAK[2]) beschrieben worden, welcher durch stetige Durchleitung eines Armnervenstammes mittelst eines stärkern schmerzhaften galvanischen Stromes bei einzelnen gesunden Menschen nicht Contraction der von diesem versorgten Muskeln, sondern antagonistischer Muskeln hervorrief. Diese galvanotonischen Contractionen wurden von ihm als Reflexbewegungen gedeutet, umsomehr, als unter pathologischen Verhältnissen (bei veralteten Hemiplegien mit Contracturen) in einzelnen Fällen galvanotonische Contractionen der Streckmuskeln des Armes bei Durchleitung der Nervenstämme der gelähmten Unterextremität beobachtet wurden, ebenso bei Durchströmung eines Ischiadicus gekreuzte Reflexbewegungen im anderen Bein bei Tabes (R. REMAK[263]), BRAUN[264]).

Ebenfalls als gekreuzte Reflexe von BENEDIKT[30]) gedeutete Zuckungen der gesunden Seite bei galvanischer und faradischer Reizung der gelähmten Gesichtshälfte, sind nach BRENNER'S[4]) vernichtender Kritik viel wahrscheinlicher von Stromschleifen abhängig, und auch nach BENEDIKT'S[30]) eigenem anatomischen Material sicher nicht immer für Ponsaffectionen pathognostisch (BRENNER[4]), SENATOR[265]). Indessen liegen doch neuere die thatsächliche Beobachtung auch für Ponserkrankungen bestätigende Befunde von PETRIŇA[266]) und SENATOR[265]) (des Letzteren mit Obductionsbefund) vor, ohne dass übrigens ihre reflectorische Genese erwiesen werden konnte (SENATOR[265]). Es sind also diese sogenannten centripetalen Wirkungen des galvanischen Stromes (R. REMAK[263]) bisher elektrodiagnostisch nur sehr bedingt für die Annahme centraler Affectionen verwerthbar.

Höchst wahrscheinlich reflectorischer Natur sind die von R. REMAK [267]) bei progressiver Muskelatrophie und *Arthritis nodosa* beobachteten, nach Strychningebrauch leichter eintretenden „diplegischen Contractionen“, welche nach ihm gekreuzt in den atrophischen Muskeln des anderen Armes zu Stande kommen, wenn die Anode in Gestalt einer knopfförmigen Elektrode in der *Fossa mastoidea* unter der Ohrmuschel hinter dem aufsteigenden Unterkieferaste steht, die Kathode aber als breitere Elektrode unterhalb des fünften Halswirbels geschlossen wird. Für den Eintritt der nur bei der Stromschliessung zu Stande kommenden diplegischen Zuckungen stellt R. REMAK [268]) als unumgänglich die Stellung der Anode in der von ihm unterschiedenen Cervicalzone (vorn begrenzt durch den Carotisverlauf, nach oben durch das Hinterhaupt, nach unten durch den fünften Halswirbel) am besten in der *Fossa maxillo-mastoidea* hin, während der negative Pol meist in der oberen Rückenzone (zwischen den inneren Rändern der Scapula, oberhalb des sechsten Rückenwirbels) oder zuweilen auch in der unteren Rückenzone bis zum Kreuzbein herab stehen muss. Sie wurden wegen der erforderlichen Localisation an zwei von einander und den zuckenden Muskeln entfernten Stellen als diplegisch bezeichnet, von der Reizung sympathischer Ganglien, namentlich des *Ganglion cervicale supremum* und einer Reflexübertragung auf das Rückenmark mittelst der *Rami communicantes* abhängig gemacht, und ihnen eine besondere prognostische und therapeutische Bedeutung vindicirt. Während DRISSEN [20]) und ERB [146]) in je einem Falle die REMAK'schen Angaben bestätigten, konnten sie FIEBER [269]), EULENBURG [270]), BENEDIKT [30]) dahin erweitern, dass nicht blos der galvanische, sondern auch der faradische Strom diplegische Zuckungen auslöst, und zwar ausser in den genannten Krankheiten auch bei Bleilähmung, rheumatischer und apoplektischer Lähmung. M. MEYER [20]), EULENBURG [270]) und BENEDIKT [30]) wiesen darauf hin, dass das *Ganglion cervicale supremum* keine besondere Rolle bei den diplegischen Zuckungen spielt, indem dieselben an derselben Seite oder auch gekreuzt von sehr verschiedenen Stellen der Körperoberfläche bei der von REMAK [268]) angegebenen Stromrichtung oder auch bei entgegengesetzter Richtung (BENEDIKT [30]) als echte Reflexzuckungen hervorgerufen werden könnten. Während FIEBER [269]), MEYER [20]), BENEDIKT [30]) die Beziehung der diplegischen Zuckungen zum Sympathicus noch offen lassen, hat EULENBURG [270]) sie vollständig von der Hand gewiesen und fasst dieselben lediglich als Symptome gesteigerter Reflexerregbarkeit des Rückenmarks auf. Vielleicht gehören hierher Beobachtungen von DUMONTPALLIER [271]) über reflexogene motorische Rückenzonen vom 7. Halswirbel bis zum 2. Lendenwirbel, und zwar bis zum 8. Brustwirbel abwärts für die oberen, vom 10. Brustwirbel abwärts für die unteren Extremitäten. Neuerdings haben nur EISENLOHR [242]) bei progressiver Bulbärparalyse und LANGER [272]) bei progressiver Muskelatrophie diplegische Contractionen beobachtet. Eine sichere elektrodiagnostische Bedeutung haben dieselben noch nicht erlangt.

Als sicher reflectorischer Natur (wahrscheinlich besonders durch Reizung des *Laryngeus superior* bedingt) ist die Schluckbewegung, welche nur bei galvanischer Reizung der seitlichen Kehlkopfgegenden äusserlich am Halse regelmässig eintritt (B. SCHULZ [273]), BRENNER [20]) neuerdings von ERB [274]) auch am Lebenden nachgewiesen worden, indem einseitige schwere Hypoglossuslähmung ohne Einfluss auf ihre Auslösung blieb.

VII. Elektrophysiologie und Elektropathologie der sensiblen und Sinnesnerven.

1. Elektrocutane Sensibilität, Elektrophysiologie und Elektropathologie der sensiblen Nerven. Die physiologisch am negativen Pole stärkere elektrocutane Empfindung, welche am stärksten bei Verwendung metallischer trockener Elektroden (des elektrischen Pinsels

oder Cirkels) eintritt, ist für den faradischen Strom eine eigenthümlich zingernde (prickelnde, stechende), während die Hautempfindung des galvanischen Stromes eine brennende ist. Bei höherer Stromstärke wird die Empfindung beider Ströme schmerzhaft, und können namentlich mittelst des inducirten Stromes sehr bedeutende Schmerzwirkungen erzeugt werden.

Der inducirte Strom ist zur methodischen Bestimmung des Gemeingefühls der Haut zuerst von LEYDEN und MUNK [63]) benutzt worden, welche mittelst des elektrischen Cirkels (vergl. Abschnitt II) bei constanter Stellung der Cirkelarme unter normalen und pathologischen Verhältnissen die dem Empfindungsminimum des elektrocutanen Allgemeingefühls entsprechenden Rollenabstände der secundären Inductionsspirale für die verschiedenen Körperstellen bestimmten. Sie fanden die Unterschiede dieser Empfindungsminima nicht sehr bedeutend, aber dennoch genügend regelmässig, um folgende neun Zonen mit um etwa 0·5 Cm. Rollenabstand durchschnittlich abnehmender Empfindlichkeit aufzustellen: 1. Zungenzone (auch Gaumen, Nasenspitze), 2. Antlitzzone (Augenlider, Zahnfleisch, rothe Lippen), 3. Stirnzone (auch nicht rother Theil der Lippen), 4. Schulterzone, 5. Rumpfzone (Oberarme, Rücken, Brust, Hals, Unterkiefer, Vorderarm, Scheitel), 6. Oberschenkelzone (auch Kreuzgegend, Fussrücken), 7. Handzone (Unterschenkel, Nagelglied Vola), 8. Kniescheibenzone (Nagelglied Dorsum), 9. Zehenzone (Vola der Hand und der Mittelphalanx). BERNHARDT [275]), welcher nach derselben Methode die Untersuchungen der elektrocutanen Allgemeinempfindlichkeit wiederholte, untersuchte ausserdem die Schwellenwerthe des elektrocutanen Schmerzes und stellte die Resultate in zwei die LEYDEN'schen Angaben im Wesentlichen bestätigenden Tabellen übersichtlich zusammen. Dieselben sind zur relativen Abschätzung der Empfindlichkeit der verschiedenen Hautstellen für praktische Zwecke ganz brauchbar, wenn auch die absoluten Werthe für verschiedene Apparate selbstverständlich verschieden sind. Auffallende Abweichungen des relativen Verhältnisses der elektrocutanen Empfindlichkeit können besonders dann als pathologisch betrachtet werden, wenn sie, wie in der Regel, mit entsprechenden Alterationen der übrigen oder einzelner Qualitäten der Empfindung einhergehen. DROSDOFF [66]) modificirte die Untersuchungsmethode dadurch, dass er nicht beide Elektroden mit den metallenen Cirkelarmen verband, sondern bei Schliessung des Stromes mittelst einer feuchten Elektrode mit einem zugestutzten, die Kathode enthaltenden weichen elektrischen Pinsel die betreffenden Werthe bestimmte, während Beobachtung des Galvanometernadelausschlages derselben Elementenzahl einer galvanischen Batterie an den verschiedenen Stellen über die Leitungswiderstände Aufschluss gab. Die sehr bedeutenden, nach zehn elektrischen Zonen geordneten Abweichungen der Reizwerthe verschiedener Körperstellen konnten durch die verschiedenen Leitungsverhältnisse allein nicht bedingt sein, so dass DROSDOFF [66]) bedeutende physiologische Differenzen der elektrocutanen Sensibilität annimmt. Es folgen sich nach ihm in der Empfindlichkeit: Antlitz, Hals, Oberarm, Vorderarm, vorderer Rumpf, Oberschenkel, Rücken, Unterschenkel mit Fussrücken, Hand, Fusssohle und untere Fläche der Zehen. Mit seiner im Abschnitte II beschriebenen Sensibilitätselektrode gelangte ERB [36]) zu einer damit wesentlich übereinstimmenden physiologischen Empfindlichkeitsscala. Es bestätigte sich die schon früher auch BERNHARDT [275]) bekannte praktisch wichtige Thatsache, dass an symmetrischen Stellen die elektrocutane Empfindlichkeit in der Regel gleich ist. TSCHIRIEW und DE WATTEVILLE [276]) suchten die in der Verschiedenheit der Leitungswiderstände der zu untersuchenden Hautstellen liegende Fehlerquelle dadurch zu vermeiden, dass sie vor der Untersuchungselektrode dem faradischen Strome einen enormen Widerstand von etwa 3 Millionen Ohm in Gestalt einer Schicht von vulkanisirtem Kautschuk entgegensetzten, gegen welchen Widerstand die Widerstandsdifferenzen der verschiedenen Hautstellen gar nicht in Betracht kämen. Mittelst dieser Untersuchungsmethode kamen die genannten Autoren zu dem bemerkenswerthen Resultate, dass die elektrocutane Empfindlichkeit an

allen Hautstellen gleich ist, was BERNHARDT [39]) mit einer von ihm construirten Sensibilitätselektrode mit abstufbaren, übrigens geringeren Graphitwiderständen durch wesentlich gleichmässigere Zahlen einigermassen bestätigte. MOEBIUS [277]), welcher gegen diese Gleichheit der elektrocutanen Empfindung als teleologisch unwahrscheinlich polemisirt, hat mittelst unipolarer faradischer Reizung bei zur Gasleitung abgeleitetem anderen Pole, wobei ebenfalls die Hautwiderstandsdifferenzen eliminirt würden, wesentlich mit BERNHARDT [276]) und DROSDOFF [66]) übereinstimmende Untersuchungsresultate veröffentlicht. Vorerst werden gröbere Differenzen bei Anästhesien und Hyperästhesien, namentlich einseitigen, nach der LEYDEN'schen, von DROSDOFF [66]) und ERB [36]) modificirten Methode zur Genüge festgestellt, und werden entsprechende Resultate sowohl bei Hyperalgesie als Analgesie auf peripherischer oder centraler Basis (Tabes, Hemianästhesie u. s. w.) in Ergänzung der für die adäquaten Reize nachweisbaren Anomalien erhalten.

Auch zur Bestimmung der Verlangsamung der Schmerzempfindung ist die faradocutane Reizung nach gröberen oder feineren Methoden benutzt worden (E. REMAK [278]), LEYDEN [279]), BURCKHARDT [131]).

Den galvanischen Strom hat BERNHARDT [65]) zur Bestimmung der Schmerzempfindung so verwendet, dass er den Metallpinsel mit der Kathode bei feststehender Elementenzahl verband, während der andere feuchte Pol an beliebiger Stelle den Strom schloss. Die zur Erregung des unvermittelt plötzlich eintretenden Schmerzgefühls nöthigen Stromstärken wurden in Rheostatwiderständen (Rheostat in der Nebenschliessung) bestimmt, wobei sich das bemerkenswerthe Resultat ergab, dass die gut leitenden Schleimhäute trotzdem sehr viel grössere Stromstärke erforderten, im Uebrigen die Differenzen der für die verschiedenen Hautstellen erhaltenen Werthe sehr gering waren. Abgesehen davon, dass nach Abschnitt I, 1 bei dieser Methode die Graduirung des Reizes eine ungleichmässige ist und über die wirklich zur Verwendung gelangenden Stromdichten keine vergleichbaren Anhaltspunkte giebt, hat DROSDOFF [66]) auch praktisch ihre Unzweckmässigkeit erprobt. MOEBIUS [277]) bestätigte den plötzlichen Eintritt des Schmerzes bei überall wesentlich gleichen galvanometrisch gemessenen Stromdichten mit einziger Ausnahme der ganz unempfindlichen Hand- und Fussflächen und hält ebenfalls diese Methode auch wegen der Gefahr der Anätzung besonders bei Anästhesien für unzweckmässig.

Als sensible Entartungsreaction hat GERHARDT [280]) den in einigen Fällen von frischem *Herpes zoster* erhobenen Befund beschrieben, dass im Bereich desselben die Empfindung herabgesetzt erschien für den faradischen, gesteigert für den galvanischen Strom, für letzteren einigemal mit grösserer Schmerzhaftigkeit der Anode als der Kathode. Da die Stromdichten an doch wohl excoriirten Hautstellen ohne galvanometrische Messung lediglich nach Elementenzahlen bestimmt wurden, sind diese Versuche dringend exacterer Nachprüfung bedürftig. Uebrigens ist auch bei Tabes grössere Schmerzhaftigkeit der Anode gegenüber der Kathode sowohl für die stabile Application (NEFTEL [281]) als bei Darstellung des sensiblen Zuckungsgesetzes (M. MENDELSSOHN [282]) beschrieben worden.

Das physiologische Zuckungsgesetz der sensiblen Nerven (auch in den gemischten Stämmen) entspricht nämlich nach ERB [36]) dem motorischen, indem bei wachsender Stromstärke des galvanischen Stromes zuerst eine Ka S-Empfindung eintritt, die bei stärkerem Strom in eine dauernde prickelnde excentrische und locale Sensation übergeht (Ka D-Empfindung); dann folgt An O-Empfindung, etwas später An S-Empfindung u. s. w.

Faradische Reizung eines sensiblen oder gemischten Nerven bringt eine gleichmässige kriebelnde oder bei starken Strömen schmerzhafte excentrische Sensation während der ganzen Dauer hervor, welche übrigens keineswegs ein Beweis für die Continuität des Nerven unterhalb der Reizstelle ist, weil nach dem Gesetze der excentrischen Projection dieselbe z. B. auch an amputirten Gliedern hervorgerufen werden kann. Beiläufig sei erwähnt, dass auch im Bereiche sensibler

Nerven gesetzmässige elektrotonische Veränderungen der Hautsensibilität nachgewiesen werden konnten (WALLER und DE WATTEVILLE [168]). Hierher gehört auch die von BERNHARDT [275]) nicht bestätigte Angabe, dass die Sensibilität im Bereich der Kathode verfeinert, im Bereiche der Anode herabgesetzt sein soll NADJESCHDA SUSLOWA [283]), RUMPF [284]).

Elektromusculäre Sensibilität (DUCHENNE [1]) wird das namentlich bei der faradischen Reizung eines gemischten Nervenstammes oder motorischen Nerven entstehende Gefühl der Zusammenziehung im Bereich der zur Contraction gelangenden Muskeln genannt, welches höchst wahrscheinlich auf der Reizung sensibler Muskelnerven beruht. Dieselbe, bis zu einem gewissen Grade von der Hautsensibilität unabhängig, wird bei schwereren Anästhesien mit derselben vereint beeinträchtigt gefunden, z. B. bei Tabes, wenn ich auch bei dieser Krankheit zuweilen das Gefühl für die den Gelenken ertheilten Stellungen aufgehoben gefunden habe, ohne dass die elektromusculäre Sensibilität der betreffenden Muskeln erloschen war. Sie kann auch ohne Alteration des Hautgefühls aufgehoben sein (bei Hysterie, DUCHENNE [1]), ist aber bei den gewöhnlichen Formen der *Hemianaesthesia hysterica* gewöhnlich mit der elektrocutanen Sensibilität zusammen beeinträchtigt oder aufgehoben. Die Abhängigkeit der elektromusculären Sensibilität von Reizung centripetaler, sensibler Nerven wird dadurch bekräftigt, dass Amputirte bei Reizung der Nervenstämme angebliche Bewegungen nicht mehr vorhandener Muskeln fühlen und anzugeben vermögen (WEIR MITCHELL [285]), welche Beobachtung ich selbst in einigen Fällen bestätigen konnte.

Die galvanische Exploration mittelst feuchter Elektroden, und zwar besonders mit der Kathode, kann durch den Nachweis besonderer Empfindlichkeit tiefer gelegener Theile, namentlich einzelner Wirbel, über sonst nicht nachweisbare Reizzustände im Bereiche bestimmter sensibler Nervenwurzeln diagnostisch und therapeutisch wichtige Aufschlüsse geben (ONIMUS und LEGROS [8]), M. ROSENTHAL [158]), O. ROSENBACH [286]), BRENNER [287]) u. A.).

2. Elektrophysiologie und Elektropathologie der Geschmacksnerven. Der elektrische Geschmack, schon 1752 von SULZER [288]) entdeckt, ist nur für den galvanischen Strom vorhanden, und zwar nicht blos bei directer Reizung der Zungen und Mundschleimhaut, sondern auch bei Application an der Wange, Schläfe, im äusseren Gehörgange (BRENNER [4]), vorzüglich aber am Nacken, bei manchen Personen, besonders bei Tabeskranken, auch am Rücken bis in den untersten Theil desselben herab (R. REMAK [265]) u. A.). Er wird als metallisch-säuerlich an der Anode, als bitterlich an der Kathode beschrieben (VOLTA, PFAFF, MONRO, HUMBOLDT, RITTER [289]), tritt für die Anode bei geringerer Stromstärke auf und ist bei gleicher Stromstärke für dieselbe in jedem Falle stärker, dauert während der Anodendauer an, ist bei vielen Individuen nach BRENNER'S [4]) und meinen Beobachtungen überhaupt nur für die Anode, z. B. bei Application am Nacken, vorhanden. Sehr häufig ist metallischer Nachgeschmack, welcher oft noch nach Stunden wiederkehrt.

Die Hypothesen, dass der galvanische Geschmack entweder durch elektrolytische Zertheilung der Mundflüssigkeit zu Stande käme (u. A. VALENTIN [290]), HERMANN [291]) oder durch Verbindung des Sauerstoffes und Stickstoffes der atmosphärischen Luft im Munde zu Salpetersäure (SCHÖNBEIN [292]), sind wohl allgemein zu Gunsten der Annahme der directen Erregung der specifischen Energie der Geschmacksnervenfasern, vielleicht auch ihrer Centralapparate, verlassen worden, wofür auch experimentelle Untersuchungen sprechen (VOLTA, PFAFF, MONRO, J. ROSENTHAL [293]).

Die methodische Prüfung des galvanischen Geschmacks behufs Ermittelung localisirter Alterationen desselben wird am besten mit zwei mit kleinen Knöpfen versehenen, nur wenige Millimeter von einander entfernten und (durch Siegellack) isolirten Drähten angestellt, welche mit den Polen eines oder mehrerer galvanischer Elemente verbunden werden (NEUMANN [294]). Als Theilerscheinungen der Hypogeusie und Ageusie constatirt man z. B. bei Trigeminusanästhesien, welche

von der *Basis cranii* ausgehen, bei traumatischen und rheumatischen Facialislähmungen, welche die in ihm verlaufenden Chordafasern betheiligen, selten bei Erkrankungen des *N. lingualis* Verminderung oder Aufhebung des galvanischen Geschmacks in den vorderen beiden Dritteln der betreffenden Zungenhälfte, während isolirte Geschmacksstörung der hinteren vom Glossopharyngeus versorgten Zungenpartie kaum je zur Beobachtung gelangt. Aber auch bei centralen Hypogeusien, z. B. bei *Hemianaesthesia hysterica* mit Betheilung der Sinnesnerven beobachtet man Herabsetzung oder Aufhebung der galvanischen Geschmacksempfindung der ganzen entsprechenden Zungenhälfte auch bei Durchströmung der betreffenden Kopfhälfte (M. ROSENTHAL[295]). Da der metallische Geschmack bei galvanischer Reizung der Nackengegend wahrscheinlich auf centraler Erregung der Geschmacksnerven beruht, soll Vorhandensein desselben bei Beeinträchtigung des galvanischen Geschmackes für die periphere Untersuchung zur Diagnose einer Leitungsanästhesie der Geschmacksnerven verwerthet werden können (A. EULENBURG[296]).

3. Elektrophysiologie und Elektropathologie des Gehörnerven. Der inducirte Strom hat für die Reizung des Gehörnerven keine Bedeutung, da es mit schnellschlägigen Inductionsströmen überhaupt nicht gelingt, Klangsensationen hervorzurufen und man nur bei Einführung des Drahtes in den mit Wasser gefüllten Gehörgang durch einzelne sehr kräftige und sehr schmerzhafte Oeffnungs- und Schliessungsströme bei wenigen Individuen Klangsensationen zu erzielen vermag (BRENNER[4]).

Dagegen kann die Reizbarkeit des Acusticus durch Stromesschwankungen des galvanischen Stromes seit den bahnbrechenden Untersuchungen BRENNER'S[4]), welche von HAGEN[297]), EULENBURG[298]), HEDINGER[299]), ERB[300]), M. ROSENTHAL[301]), HITZIG[302]), ERDMANN[302]) u. A. vollinhaltlich bestätigt wurden, nicht mehr in Frage kommen, zumal genügend dichte Stromschleifen in der Gegend des nervösen Gehörapparates im Felsenbein bei innerer und äusserer Application galvanischer Ströme nachgewiesen sind (BRENNER[4]), v. ZIEMSSEN[32]). Wenn trotzdem die Thatsache der galvanischen Erregbarkeit des Gehörnerven und die Gesetzmässigkeit seiner Reactionen von Physiologen noch vielfach bezweifelt wird und noch HENSEN[303]) sich berechtigt hält, dieselbe in seiner Physiologie des Gehörs mit wenigen Zeilen abzufertigen, so liegt dies daran, dass die Reactionen des gesunden Gehörnerven in der That meist nur mit sehr lästigen Nebenerscheinungen zu erkaufen sind und in der Regel nur unter pathologischen Verhältnissen in reinerer Form erkennbar werden.

Die Applicationsanordnung ist entweder die innere oder die äussere. Bei der ersteren wird der Elektrodendraht in den mit lauwarmem Wasser gefüllten äusseren Gehörgang bis in die Nähe des Trommelfelles eingeführt, nachdem zuvor die Wände durch einen eingesteckten Ohrtrichter aus Hartkautschuk isolirt sind. In der HIRSCHMANN'schen Ohrelektrode sind Ohrtrichter und Elektrodendraht mit einem Handgriff zweckmässig verbunden. Bei der äusseren Application wird eine gewöhnliche Elektrodenplatte im Durchmesser von 3—4 Cm. vor das verschlossene Ohr auf den Tragus gesetzt (ERB[300]). Letztere Methode verdient auch nach meinen Erfahrungen wegen der grösseren Schmerzlosigkeit, Sicherheit und Unabhängigkeit von unbeabsichtigten Störungen und Stromschwankungen durch Auslaufen des Wassers aus dem Gehörgange, Verrückung des Drahtes u. s. w. vor der inneren Anwendung den Vorzug, zumal die bei letzterer allerdings grössere Stromdichte im Nerven (v. ZIEMSSEN[32]) leicht durch Vergrösserung der Stromstärke ausgeglichen werden kann.

Zu klaren Untersuchungsresultaten führt nur die polare Untersuchungsmethode, welche wesentlich auf dem Nachweise fusst, dass die Stellung der zweiten (indifferenten) Elektrode für die Entstehung der Klangsensationen irrelevant ist, und sogar allzu nahe Stellung derselben am zu untersuchenden Ohr den Eintritt der Reactionen vereitelt oder wenigstens die Resultate verwirrt. Man setzt deshalb die indifferente breite Elektrode an eine beliebige Körperstelle,

gewöhnlich an den Nacken. Die polaren Wirkungen des galvanischen Stromes kommen am Acusticus wegen seiner anatomischen Eigenthümlichkeit, unmittelbar in das gut leitende Gehirn überzugehen, in welchem vermöge seines sehr grossen Querschnittes die Stromdichte alsbald eine relativ geringe wird, am reinsten zum Ausdruck (HITZIG[121]).

Bei den geringen Intervallen, in welchen die Schwellenwerthe der einzelnen Reactionen der „Formel" am Acusticus in pathologischen Fällen auseinander liegen können, kommt es hier gerade auf eine feine Graduirung der Stromstärke an. Die dazu von BRENNER[4]) angegebene Einschaltung von Widerständen des nebengeschalteten Rheostaten bei feststehender geringer Elementenzahl (10—20) ermöglicht nach Abschnitt I, 1, keine gleichmässige Steigerung, weswegen diejenige durch Veränderung der Elementenzahl vorzuziehen ist, behufs feinerer Abstufung nöthigenfalls bei Nebenschaltung von Widerständen des Rheostaten, welcher ausserdem die durch Abnahme der Leitungswiderstände der Haut veranlasste Steigerung der Stromstärke zu compensiren gestattet (E. REMAK[47]). Es wird dann bei ganz allmäliger Vermehrung der am Galvanometer abzulesenden Stromstärke der Strom selbstverständlich immer nur in der metallischen Leitung (im Stromwender) abwechselnd in der einen und in der anderen Richtung geschlossen, um die bei dieser Untersuchung unvermeidlichen Modificationen der Erregbarkeit des Nerven, gleichmässig in der einen und der anderen Richtung stattfinden zu lassen.

In der Normalformel des Hörnerven tritt als erste Reaction eine Klangsensation (K) bei KaS auf (KaSK); welche unmittelbar nachher das Maximum der Intensität erreicht, um dann stetig abzunehmen, bei etwas gesteigerter Stromstärke als zweite und bei gleicher Stromstärke als schwächere eine in ihrer Stärke von der Anodendauer (AnD) abhängige kurz dauernde Anodenöffnungsklangsensation (AnOK). Also: KaSK I KaO — AnS — AnOK. Auch bei stärkstem Strome bleiben KaO und AnS wirkungslos. Die durch die Stromesschwankung erzeugte Gehörssensation kann sehr verschieden sein, besteht in Summen, Zischen, Rollen, Pfeifen, am häufigsten in Klingen und wird bei stärkerem Strome ein musikalischer Ton, dessen Höhe bei einzelnen Individuen mit der Stromstärke zunimmt und im Allgemeinen ein anderer höherer ist als AnOK (BRENNER[4]). Nach KIESSELBACH'S[304]) Selbstbeobachtung war jedoch die Tonhöhe stets dieselbe und entsprach genau dem Resonanzton des Schallleitungsapparates. Diesen Schliessungs- und Oeffnungsreactionen analog, nur schwächer, wirken plötzliche positive und negative Dichtigkeitsschwankungen des betreffenden Poles, welche exact nur mittelst eines Stöpselelementenzähler, resp. Stöpselrheostaten bewirkt werden können. Nachdem der Schwellenwerth der Reaction erreicht ist, wird dieselbe bei derselben Anordnung und wiederholter Schliessung oder Oeffnung verstärkt erhalten. Der alsdann zu ermittelnde Rheostatstand des nunmehrigen Schwellenwerthes wurde nach vorausgegangenen Schliessungen in derselben Richtung von BRENNER[4]) als secundäre Erregbarkeit (E II), nach vorausgegangenen noch mehr steigernden Schliessungen in entgegengesetzter Richtung als tertiäre Erregbarkeit (E III) bezeichnet. Wenn auch ein Theil dieser Erregbarkeitssteigerung nur scheinbar ist und auf Abnahme der Leitungswiderstände beruht, so lässt sich doch auch abgesehen davon bei galvanometrischer Strommessung eine positive Modification sowohl nach Schliessungen in der gleichen und noch mehr in der entgegengesetzten Richtung nachweisen, so dass auch für den Acusticus eine secundäre und tertiäre Erregbarkeit beibehalten werden kann. Das mächtigste Erregungsmittel des Acusticus sind VOLTA'sche Alternativen, bei welchen vermöge der Addition der negativen (AnO) und positiven Dichtigkeitsschwankungen (KaS) verstärkte KaSK auftritt und ihr Schwellenwerth bei geringerer Stromstärke als die einfache KaSK eintritt. Auch verstärken VOLTA'sche Alternativen die tertiäre Erregbarkeit. Niemals tritt aber auch hierdurch in der Normalformel Anodenschliessungsreaction auf, welches vom motorischen Nerven abweichende

Verhalten aus den oben erörterten anatomischen Verhältnissen heraus erklärt wird. Ein mit dem des motorischen Nerven übereinstimmender Reactionsmodus des Acusticus wurde bei intratubaler Reizung von WREDEN[305]) beobachtet, wird aber auch unter diesen Bedingungen von anderen Autoren als pathologisch aufgefasst.

Die soeben beschriebene Normalformel mit ihren Modificationen kann aber an der Mehrzahl der gesunden Menschen deswegen sehr schwer dargestellt werden, weil bei der Durchströmung auch anderer nervöser Apparate störende Nebenerscheinungen auftreten, welche die Wahrnehmung der subjectiven Gehörssensationen erschweren. Es sind dies der Hautschmerz, die nicht selten heftigen Zuckungen im Facialisgebiete, die auf Opticusreizung beruhenden Lichtempfindungen (vergl. unten), vor Allem aber der Schwindel, bei höheren Graden mit Uebelkeit und Erbrechen (vergl. den Art. Elektrotherapie), welcher häufig die Untersuchung abzubrechen zwingt, bevor der Schwellenwerth der Acusticusreaction erreicht ist. Weniger wichtige Nebenerscheinungen sind Schluckbewegungen (vergl. Abschnitt VI), Speichelfluss, wahrscheinlich auf Vagusreizung beruhender Husten und die oben beschriebenen Geschmacksempfindungen. Es kommt auf das Verhältniss der Schwellenwerthe der Acusticusreactionen zu diesen Nebenerscheinungen an, ob erstere zu erzielen sind. Wenn die Leitung zum Ohrlabyrinth durch harte Ohrenschmalzpfröpfe oder Atresie des äusseren Gehörganges erschwert ist, so kann die zur Normalformel nöthige Stromstärke nicht angewendet werden, während nach künstlicher Eröffnung des Zuganges letztere zuweilen sich darstellen lässt (BRENNER[4]), HAGEN[297]) u. A.). Dieses Verhalten lässt ohne Weiteres die Annahme einer reflectorischen Reizung vom Trigeminus aus als unmöglich erscheinen (BRENNER[4]). Auch eine andere Theorie, welche die Klangsensationen von einer Reizung des Binnenmuskels des Ohres abhängig machen will (WREDEN[305]), wird dadurch widerlegt, dass auch nach Tenotomie des Stapedius die Acusticusformel erhalten bleibt (URBANTSCHITSCH[366]) und bei Verlust der Gehörknöchelchen sogar verstärkte galvanische Gehörsreactionen zur Beobachtung kommen (BRENNER[4]) u. A.) Vielmehr hängen die galvanischen Gehörssensationen von directer Reizung des Acusticus oder seiner Endapparate ab oder werden nach einer Hypothese KIESSELBACH'S[304]) die stets objectiv vorhandenen Blutgeräusche nur während der erregenden Phasen der galvanischen Reizung (Katelektrotonus und Verschwinden des Anelektrotonus) subjectiv wahrnehmbar.

Sehr viel leichter lassen sich galvanische Acusticusreactionen unter pathologischen Verhältnissen bei Schwerhörigen darstellen (R. REMAK[268]) u. A.). Zunächst wird nach Durchbohrung des Trommelfelles die Normalformel bei geringerer Stromstärke beobachtet als vorher (BRENNER[4]). Dann hat aber der Hörnerv die nach KIESSELBACH'S[304]) Hypothese einfach als gesteigerte Erregbarkeit zu erklärende, von BRENNER[4]) als „Reizhunger" bezeichnete Eigenschaft, in Fällen von Erkrankungen, sei es des Mittelohres (acuter und chronischer, trockener und eitriger Catarrh), oder auch des Labyrinths (spontanen oder traumatischen Ursprungs) eine bedeutend erhöhte Reaction mit und ohne Alteration der Normalformel zu zeigen. Die gewöhnlichste, bei Erkrankungen allerlei Art mit und ohne subjective Ohrgeräusche auch bei Gehörshallucinanten (JOLLY[307]), BUCCOLA[308]) vorkommende Veränderung der galvanischen Normalformel ist die einfache Hyperästhesie. Bei dieser ist die Erregbarkeit abnorm erhöht, bei schwereren Erkrankungen zuweilen so, dass schon bei 0·1 bis 0·2 M. A. Ka S K auftritt, welche meist gleich von bestimmter Klangfarbe ist, dass ferner Ka S K nur langsam während der Ka D abfällt (Ka S K $>$) oder während ihrer ganzen Dauer bei grösserer Stromstärke in gleicher Stärke andauert (Ka D K ∞). Sehr bald ist gewöhnlich auch schon An O K vorhanden, während die An S-Reaction ebenso fehlt, wie die Ka O-Reaction. Also: Ka S K^{II} ∞ Ka O — An S — An O K $>$.

Dem entsprechend haben positive und negative Stromschwankungen eine verstärkte Wirkung und sind E II und E III erhöht. Bei intensiveren subjectiven Ohrgeräuschen äussern sich die galvanischen Reactionen oft so, dass erstere durch Ka S und An O entsprechend verstärkt und in ihrer Klangfarbe verändert werden, während An S, An D und Ka O sie zum Schweigen bringen oder dämpfen. Ebenso wirken positive Dichtigkeitsschwankungen der Kathode und negative der Anode verstärkend, während positive Dichtigkeitsschwankungen der Anode und negative der Kathode die subjectiven Geräusche zuweilen abschwächen. Beiläufig sei aber bemerkt, dass keineswegs alle subjectiven Geräusche in dieser Weise beeinflusst werden und dass selbst bei demselben Patienten ein Geräusch auf den galvanischen Strom reagiren kann, während ein anderes unbeeinflusst bleibt (BRENNER [4]).

Eine ziemlich häufige, namentlich gut bei einseitiger Erkrankung zur Beobachtung gelangende Complication der einfachen Hyperästhesie ist die übrigens schon von R. REMAK [268]) angedeutete, paradoxe Reaction des nicht armirten Ohres (BRENNER [4]). Bei dieser reagirt also nicht blos oder auch gar nicht das armirte Ohr, sondern das andere, und zwar im Sinne der indifferenten Elektrode, so dass beispielsweise bei einfacher doppelseitiger Hyperästhesie das armirte Ohr auf Ka S und An O in der gewöhnlichen Weise reagirt, während das nicht armirte Ohr bei An S und Ka O anspricht. Bei einseitiger Erkrankung kann, wie ich auch mehrfach beobachtet habe, die Reaction des kranken Ohres bei Armirung des gesunden eintreten, bevor das letztere, oder ohne dass dasselbe überhaupt reagirt. Die paradoxe Reaction ist als ein Symptom sehr gesteigerter Erregbarkeit aufzufassen und auf einfache Verhältnisse des Stromlaufes zurückzuführen, indem die im Halsquerschnitt sich abgleichenden Stromschleifen allemal dem indifferenten Pole entsprechen müssen, das nicht armirte, auch für Ströme geringster Dichtigkeit erregbare Ohr dem Halsquerschnitt aber näher ist als dem anderen Ohre und also so reagiren muss, als wenn der indifferente Pol sich an ihm befände (ERB [300]).

Bei der Hyperästhesie mit qualitativer Veränderung der Formel treten zu den Reactionen der einfachen Hyperästhesie noch abnorme Reactionen hinzu, nämlich An S K und seltener Ka O K. Es entspricht also diese hauptsächlich nach abgelaufenen eitrigen Processen bei hochgradiger Schwerhörigkeit und bei Labyrinthleiden zur Beobachtung gelangende Formel der vollen Zuckungsformel des motorischen Nerven auch in der Reihenfolge und Stärke der verschiedenen Reactionen:

$$\mathrm{Ka\,S\,K^{I}} \propto \mathrm{Ka\,O} — \mathrm{An\,S\,k} \quad \mathrm{An\,O\,K}$$
$$\mathrm{Ka\,S\,K^{II}} \propto \mathrm{Ka\,O\,k} \quad \mathrm{An\,S\,K} \quad \mathrm{An\,O\,K^{I}}$$

Auch diese volle Formel geht bisweilen mit paradoxer Reaction des nicht armirten Ohres einher, so dass sich complicirte, aber doch in sich übereinstimmende und ihrer Gesetzmässigkeit nach erklärbare Reactionsverhältnisse herausstellen.

Als seltener Befund ist endlich meist nur bei schweren Labyrinthleiden, bei sehr gesteigerter Erregbarkeit die Umkehr der Formel anzuführen, bei welcher An S K > Ka S K und Ka O K > An O K sind (BRENNER [4]), EULENBURG [296]). Auch bei Geisteskranken mit Gehörshallucinationen ist theilweise oder vollständige Umkehr der Formel beobachtet worden (BUCCOLA [308]).

Gegenüber allen diesen immer durch eine gesteigerte Erregbarkeit ausgezeichneten Abnormitäten der galvanischen Acusticusreactionen ist eine verminderte Reaction, der Torpor des Hörnerven (BRENNER [4]), auch abgesehen von den schon erwähnten Fällen (Ohrenschmalzpfröpfe) bei Ohrenkrankheiten, auch mit subjectiven Geräuschen nicht gerade selten. Wenigstens ist es mir etwa bei der Hälfte aller beobachteten Ohrenkranken mit Sausen nicht gelungen, mit den ohne besondere Unbequemlichkeit verwendbaren Stromstärken galvanische Acusticusreactionen zu erzielen. Auch als Theilerscheinung der *Hemianaesthesia hysterica* ist Torpor des entsprechenden Hörnerven beobachtet worden (M. ROSENTHAL [295]).

Die elektrodiagnostische Bedeutung einer pathologischen Acusticusreaction darf nicht überschätzt werden, zumal es bisher noch nicht gelungen ist, einen gesetzmässigen Zusammenhang ihrer Abnormitäten mit bestimmten anatomischen Erkrankungen des Gehörorganes festzustellen. Ihrem functionellen und sonstigen ohrenärztlichen Befunde nach anscheinend gleichartige Fälle können sich, wie auch ich nach zahlreichen Erfahrungen bestätigen kann, sehr verschieden bei der galvanischen Exploration verhalten. Namentlich für schwere traumatische Affectionen, in welchen Taubheit mit schwerer Facialislähmung derselben Seite einhergeht, ist dieses verschiedene Verhalten unter anscheinend gleichen Bedingungen von BERNHARDT [309]) beobachtet worden. In der Regel kommt allerdings derartigen Fällen Hyperästhesie mit paradoxer Reaction des betreffenden Ohres bei Armirung des gesunden zu (ERB [300]), KETLI [310]), BERNHARDT [309]), was ich selbst ebenfalls mehrfach gesehen habe. Beiläufig sei hier merkwürdiger, wahrscheinlich centraler Erkrankungen gedacht, bei welchen Augenmuskellähmungen und Accommodationsstörung mit Anomalien der Acusticusformel, meist Hyperästhesie verbunden sind (BRENNER [4]), ERB [300]).

Jedenfalls deuten hochgradige Hyperästhesie und paradoxe Reaction wohl allemal auf ein intensiveres, den Nervenapparat betheiligendes Gehörleiden, und habe ich namentlich in Fällen, wo von ohrenärztlicher Seite schwere Labyrinthaffectionen angenommen wurden, fast regelmässig abnorm empfindliche galvanische Gehörsreactionen erhalten; zuweilen bei so geringen Stromstärken, dass sie kaum mit der empfindlichsten Galvanometereinschaltung messbar waren. In solchen Fällen kann es ausserordentlich schwer sein, über eventuelle Umkehr der Formel zu einem Resultat zu kommen.

Prognostisch ist von BRENNER [4]) u. A. die Exploration der Acusticusreactionen bei subjectiven Ohrgeräuschen (Zischen, Pfeifen, Sausen u. s. w.) als wichtig betrachtet worden, weil bei gesetzmässiger Empfindlichkeit derselben gegen Stromschwankungen eine entsprechende galvanische Behandlung dieselben beseitigen sollte. Mag dies auch für eine Reihe von Fällen zutreffen, so sind die Erwartungen in dieser Beziehung nicht zu hoch zu spannen, da in schwereren Fällen zwar zuweilen augenblickliche Abschwächung, aber kein bleibender Erfolg erzielt werden kann. Andererseits habe ich in einer Reihe von Fällen von Ohrensausen günstige galvanotherapeutische Erfolge gehabt, bei welchen Acusticusreaction durch die verwendbaren Stromstärken überhaupt nicht zu erzielen war (vergl. den Artikel Elektrotherapie).

Wenn also auch die elektrodiagnostische Untersuchung des Acusticus bei peripherischen und centralen Erkrankungen des Gehörorganes, namentlich auch bei subjectiven Ohrgeräuschen von Wichtigkeit ist, so sind wir von einer exacten, diagnostischen und prognostischen Verwerthung ihrer Resultate noch weit entfernt.

4. Elektrophysiologie und Elektropathologie des Sehnerven. Während der inducirte Strom keine oder nur sehr geringe Wirkungen auf den Sehnerven hat, sind vermöge seiner specifischen Energie auftretende Licht- und Farbenerscheinungen bei galvanischer Reizung des Auges und seiner Umgebungen lange bekannt und vielfach studirt worden (VOLTA [311]), RITTER [312]), GRAPENGIESSER [313]), PURKINJE [314]), JOH. MÜLLER [315]), HELMHOLTZ [316]), BRUNNER [317]), BRENNER [4]), NEFTEL [318]). Auch hier hat die polare Untersuchungsmethode das Verständniss der Untersuchungsresultate gefördert, indem BRENNER [4]) nachwies, dass die optischen Reizerscheinungen leichter und deutlicher eintreten, wenn die Entfernung beider Pole vom Nerven verschieden ist, indem der Sehnerv in gesetzmässiger Weise allemal im Sinne des ihm näheren Poles reagirt. Die günstigste Anordnung ist die Längsdurchströmung, welche bei der Application des indifferenten Poles am Nacken, des differenten Poles über dem geschlossenen Auge am besten zu Stande kommt. Die bei Stromschwankungen und zum Theil auch noch bei der Stromdauer eintretenden Phosphene sind, w

der ausgezeichneten Leitungsfähigkeit der Bulbi (v. ZIEMSSEN [32]) von vornherein nicht zu zweifeln ist, sicher directe Reizerscheinungen des Opticus und seiner Retinalausbreitung und nicht reflectorische Reizungen vom Trigeminus aus (BENEDIKT [319], ALTHAUS [320]), zumal galvanische Lichterscheinungen auch von anderen Innervationsbezirken, z. B. dem Nacken aus, bei vielen Personen durch den Opticus treffende Stromschleifen beobachtet werden. Uebrigens ist auch an enucleirten Augen durch elektrische Reizung des Opticusstumpfes Lichterscheinung zu erzielen (SCHMIDT-RIMPLER [321]), wenn sie auch A. EULENBURG [322]) in der Regel in älteren Fällen vermisst hat.

Die physiologische Reactionsformel bei zur Selbstbeobachtung geeigneten Personen ist nach BRENNER [4]) folgende: Es tritt zuerst bei Ka S am verschlossenen Auge ein Lichtbild in Gestalt einer farbigen (in der Regel blauen), 4—6 Mm. im Durchmesser haltenden Scheibe auf, welche bei etwas stärkerem Strome von einem schwächer und anders gefärbten (gelb-grünen) Hofe umgeben ist. Während der Kathodendauer blasst das Farbenbild innerhalb einiger Secunden ab, und zwar im Hofe schneller als im Centrum. Bei Ka O tritt ein schwächeres, umgekehrtes Farbenbild auf, indem nun die centrale Scheibe die Farbe des Hofes bekommt und letzterer die frühere Farbe der Scheibe. Das stärkere Anodenschliessungsbild entspricht in seiner Farbenanordnung dem Kathodenöffnungsbild, während das Anodenöffnungsbild wieder abgeschwächt der Ka S entspricht. Die zusammen auftretenden Farben sind bei verschiedenen Personen sehr verschieden, nach BRENNER [4]) in absteigender Häufigkeit neben blau-gelbgrün noch gelb-lila, roth-bläulich, hellroth-blau, tiefblau-hellblau. Immer sollen aber bei denselben Personen dieselben Farben für dieselben Polwirkungen auftreten und immer sind die Ka S- und An O-Reactionen einerseits und die An S- und Ka O-Reactionen andererseits in der beschriebenen Weise entgegengesetzt. NEFTEL [318]), welcher die BRENNER'schen Resultate im Wesentlichen bestätigen konnte, hat wohl mit Recht darauf hingewiesen, dass nicht blos, wie auch BRENNER [4]) angiebt, die Empfindlichkeit verschiedener Individuen für die galvanische Farbenempfindung verschieden ist, sondern dass auch bei vielen Versuchspersonen überhaupt nicht Farben-, sondern nur Lichterscheinungen auftreten, so dass vielleicht die galvanische Licht und Farbenempfindung auseinander zu halten sein würden. Nachdem einmal eine primäre Lichtreaction durch galvanische Reizung am Auge erzielt ist, soll die secundäre Reaction constant am Gesunden bei einer Stromstärke von 0·1 M. A. auftreten (DARIER [323]). Auch elektrotonisirende Wirkungen des galvanischen Stromes auf den Opticus sind beschrieben worden, indem nach minutenlanger Application der Kathode, das centrale Sehen zwar nichts gewinnt, das Gesichtsfeld aber und der Farbensinn für das indirecte Sehen auf längere Zeit hier zunehmen sollen (B. TSCHERBATSCHEFF [324]).

Die galvanische Reaction des Opticus unter pathologischen Verhältnissen ist noch wenig genauer untersucht worden. Namentlich ist von qualitativen Abweichungen der Opticusformel nichts bekannt. Dagegen kann man wohl nach NEFTEL [318]) eine verstärkte Reizbarkeit bei leichter Ermüdbarkeit der Augen als Hyperästhesie, eine auffallend herabgesetzte Reaction als Torpor des Sehnerven bezeichnen. Da die galvanische Reaction an die Existenz der normalen Sehnervenfasern geknüpft ist, so ist es selbstverständlich, dass dieselbe bei Amaurose fehlt (R. REMAK [2]) und bei Netzhaut- und Sehnervenleiden, besonders bei Sehnervenatrophie entsprechende Einbusse erleidet. Von NEFTEL [318]) wurde ein entsprechender Defect des Farbenbildes bei Netzhautablösung beobachtet. Namentlich bei der spinalen Sehnervenatrophie beobachtet man auf dem stärker erkrankten Auge zuerst Verlust der galvanischen Farben- und schliesslich auch Abnahme und Verlust der Lichtempfindung. Auch bei Hemianopsie haben NEFTEL [318]) und ERB [36]) in je einem Falle einen entsprechenden Defect des Farbenbildes beobachtet, welchen Befund ich bei mehreren, darauf gerichteten Untersuchungen niemals bestätigen konnte. Immer fand ich nur eine

geringere galvanische scheibenförmige Lichtreaction des dem präsumtiven Herde gekreuzten Auges. Auch bei centralen Anästhesien des Opticus in Fällen von *Hemianaesthesia hysterica* mit Betheiligung der Sinnesnerven ist neben der Aufhebung der elektrocutanen und elektromusculären Sensibilität und der galvanischen Geschmacksempfindung der betreffenden Zungenhälfte sehr bedeutende Herabsetzung oder Aufhebung der galvanischen Licht- und Farbenempfindung des betreffenden Auges als Theilerscheinung des von ROSENTHAL[325]) sogenannten Torpors der betreffenden Hirnhälfte beschrieben M. ROSENTHAL[325]), MADER[326]), BUZZARD[327]), A. EULENBURG[328]), E. REMAK[329]). Allerdings erschwert die Kreuzung auch der sensiblen und sensorischen Bahnen die Erklärung dieses Verhaltens.

Wenn also auch die elektrodiagnostische Untersuchung der Sehnerven vorerst nur eine Bestätigung auch anderweitig zu ermittelnder functioneller und anatomischer Störungen gewährt, so dürften vielleicht weitere Aufschlüsse von ihr noch zu erwarten sein.

5. Elektrophysiologie und Elektropathologie des Riechnerven. Nachdem es weder älteren Autoren (VOLTA, PFAFF, FOWLER, A. v. HUMBOLDT, GRAPENGIESSER) noch J. ROSENTHAL[293]), gelungen war, bei Einsenkung der Elektrode in die mit Wasser gefüllte Nasenhöhle, die specifische Energie des Olfactorius mittelst elektrischer Ströme zu erregen, bekam M. ROSENTHAL[301]) bei schmerzhaften Versuchen mittelst 20 SIEMENS'scher Elemente, ammoniakalischen Geruch bei Kettenschluss, wenn die Ka in der Nase war, einen säuerlichen beim Oeffnen. War die Anode in der Nase, so nahm er nur beim Oeffnen einen ammoniakalischen Geruch wahr, während An S erfolglos war. In einem Falle von Trigeminusanästhesie konnte ALTHAUS[330]) mittelst sonst unerträglicher Ströme von 35 Elementen einen phosphorartigen Geruch hervorrufen (ohne Angabe der Stromrichtung). Neuerdings hat unter meiner Leitung ED. ARONSOHN[331]) bei Einführung einer eichelförmigen Nasenelektrode in die mit 38° warmer 0·73procentiger Na Cl-Lösung gefüllte Nase, bei verhältnissmässig geringen Stromdichten (von 0·1 M. A. aufwärts) immer nur durch Stromschwankungen einen specifischen, stets gleichen Geruch empfunden. Es liess sich eine, der Acusticusformel durchaus conforme Olfactoriusformel ermitteln, indem zuerst Kathodengeruch (Ka G) nur bei Schliessung, nicht bei Oeffnung der Kette entstand, später An G nur bei Oeffnung, nicht bei Schliessung, und zwar letzterer um so stärker und langsamer abfallend, je stärker und je länger geschlossen der Strom war u. s. w.

Pathologische elektrodiagnostische Befunde des Olfactorius sind bisher noch nicht erhoben worden.

Die Einwirkungen elektrischer Ströme auf die vasomotorischen und secretorischen Nerven, sowie auf die Centralorgane (den Sympathicus, das Rückenmark und das Gehirn) am Lebenden haben eine exacte elektrodiagnostische Bedeutung noch nicht erlangt, weshalb sie besser in dem Artikel Elektrotherapie abgehandelt werden.

Literatur: [1]) Duchenne, *Electrisation localisée.* Ire éd., 1855, IVme éd., 1872. — [2]) R. Remak, Galvanotherapie der Nerven- und Muskelkrankh. 1856. — [3]) Marshall Hall, *On the diseases and derangements of the nervous system etc.* 1841; Deutsche Uebersetzung von Wallach. 1842, pag. 251—271. — [4]) Brenner, St. Petersburger med. Zeitschr. 1862, II, pag. 25 und Untersuchungen und Beobachtungen auf dem Gebiete der Elektrotherapie. II Bände, Leipzig 1868 und 1869. — [5]) Erb, Zur Pathol. und pathol. Anat. peripherischer Paralysen. Deutsches Archiv f. klin. Med. IV und V, Separatabdruck. Leipzig 1868 — [6]) Ziemssen und Weiss, Deutsches Archiv f. klin. Med. IV, 1868. — [7]) Nothnagel, Virchow's Archiv. LXXX, pag. 327, 1880. — [8]) Onimus et Legros, *Traité d'Electricité médicale.* 1872. — [9]) Jolly, 56. Naturforscherversamml. in Freiburg. Neurologisches Centralbl. 1883, pag. 454; Berliner klin. Wochenschr. 1884, pag. 111. — [10]) Charcot, *Leçons sur les maladies du système nerveux, tome troisième.* pag. 26—35. 1883. — [11]) Zech, Die Physik in der Elektrotherap. 1875. — [12]) de Watteville, *Practical introduction to medical electricity.* 1878, II. éd. 1884. — [13]) Wiedemann's Annalen der Physik. XIX, 4. Heft, pag. 708, 1881. — [14]) Naturforscher. 1884, pag. 232. — [15]) J. Rosenthal, Elektricitätslehre f. Mediciner. 2. Aufl., 1869. — [16]) Fick, Untersuchungen aus dem physiol. Laboratorium der Züricher Hochschule. Wien 1869. — [17]) Kronecker, Berichte der sächsischen Akad. 1876, pag. 699. —

[18]) Fleischl, Sitzungsber. der Wiener Akad. LXXII, 3. Abthl., 1875. — [19]) Tigerstedt und Willhard, Mittheilungen vom physiol. Laboratorium in Stockholm. 1884, referirt im Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1884, pag. 590. — [20]) M. Meyer, Die Elektricität in ihrer Anwendung auf prakt. Med. 3. Aufl., 1868; 4. Aufl., 1883. — [21]) Bernhardt, Deutsches Archiv f. klin. Med. XIX, pag. 388. — [22]) Hitzig, Berliner klin. Wochenschr. 1867, Nr. 48. — [23]) Erdmann, Die Anwendung der Elektricität in der prakt. Med. 4. Aufl., 1877. — [24]) Spamer, Berliner klin. Wochenschr. 1876, Nr. 13. — [25]) Stein, Die allgemeine Elektrisation etc. 2. Aufl., 1883. — [26]) Schwanda, Wiener med. Presse. 1872, Nr. 29 und 31. — [27]) A. Eulenburg, Berliner klin. Wochenschr. 1874, Nr. 50. — [28]) Kahler, Prager med. Wochenschr. 1882, Nr. 47. — [29]) Christiani, Ueber Behandlung Noë'scher Stromsäulen. Wiedemann's Annal. Ergänzungsbd. VIII, pag. 579. — [30]) Benedikt, Elektrotherap. 1868; Nervenkrankh. und Elektrotherap. 2. Aufl., 1874. — [31]) Beard und Rockwell, *A practical treatise on the medical and surgical uses of electricity etc.* 1871; IV. éd. 1884. — [32]) v. Ziemssen, Die Elektricität in der Med. 4. Aufl., 1. Hälfte 1872; 2. Hälfte 1885. — [33]) Pierson, Compendium der Elektrotherap. 2. Aufl. 1878; 3. Aufl. 1882; 4. Aufl. 1885. — [34]) Cyon, *Principes d'Elektrothérap.* 1873. — [35]) Althaus, *Treatise on medical electricity.* III. éd., 1874. — [36]) Erb, Handb. der Elektrotherap. als v. Ziemssen's Handb. der allg. Therap. III, 1882. — [37]) Rossbach, Lehrb. der physikal. Heilmethoden. 1882. — [38]) R. Lewandowski, Die Elektrotechnik in der prakt. Heilkunde. 1883. — [39]) J. Rosenthal und M. Bernhardt, Elektricitätslehre für Mediciner und Elektrotherap. 1884. — [40]) H. Köbner, Centralbl. f. Nervenheilk. 1883, pag. 73—75. — [41]) Pelizaeus, Berliner klin. Wochenschr. 1885, pag. 629. — [42]) F. Müller, Centralbl. f. Nervenheilk. 1884, pag. 7 und ff. — [43]) A. Eulenburg, Berliner klin. Wochenschr. 1872, Nr. 14. — [44]) W. A. Hirschmann, Centralbl. f. Nervenheilk. 1881, pag. 555. — [45]) Stein, Centralbl. f. Nervenheilk. 1881, pag. 313 u. ff. — [46]) Spamer, Berliner klin. Wochenschr. 1877, Nr. 41. — [47]) E. Remak, Deutsches Archiv f. klin. Med. XVIII, 1876. — [48]) v. Hesse, Centralbl. f. Nervenheilk. 1879, pag. 530. — [49]) Bernhardt, Ebendaselbst. 1880, pag. 161. — [50]) F. Müller, Betz' Memorabilien 1880, pag. 289. — [51]) N. Weiss, Centralbl. f. d. gesammte Therap. 1883, 1. Heft. — [52]) C. W. Müller, Zur Einleitung in die Elektrotherap. Wiesbaden 1885. — [53]) E. Remak, Centralbl. f. Nervenheilk. 1880, pag. 234 u. ff. — [54]) v. Ziemssen, Deutsches Archiv f. klin. Med. XXX, 1882. — [55]) R. Stintzing, Ueber Nervendehnung. Leipzig 1883. — [56]) H. Gessler, Die motorische Endplatte und ihre Bedeutung für die periphere Lähmung. 1885. — [57]) E. Remak, Neurol. Centralbl. 1883, pag. 47. — [58]) M. Bernhardt, Berliner klin. Wochenschr. 1884, pag. 77. — [59]) A. Eulenburg, Deutsche med. Wochenschr. 1883, pag. 463; 1884, Nr. 8. — [60]) E. Remak, Neurol. Centralbl. 1884, pag. 57. — [61]) Erb, Neurol. Centralbl. 1886, pag. 1. — [62]) Hitzig, Berliner klin. Wochenschr. 1867, Nr. 39. — [63]) Leyden, Virchow's Archiv. XXXI, 1864. — [64]) Abramowski, Berliner klin. Wochenschr. 1876, Nr. 7. — [65]) Bernhardt, Deutsches Archiv f. klin. Med. XIX, 1877. — [66]) Drosdoff, Archiv f. Psych. IX, pag. 203, 1878. — [67]) Bischoff, Deutsches Archiv f. klin. Med. XII, pag. 377, 1873. — [68]) Brunner, Allg. Wiener med. Zeitschr. 1874, Nr. 43. — [69]) v. Mosengeil, Berliner klin. Wochenschr. 1876, Nr. 6. — [70]) H. Bennet, Lancet. June 1882. — [71]) Schiel, Deutsches Archiv f. klin. Med. VII, pag. 298. — [72]) Runge, Deutsches Archiv f. klin. Med. VII, pag. 603; XIII, pag. 54, 1874. — [73]) E. Hecker, Neurol. Centralbl. 1885, Nr. 7, pag. 147. — [74]) de Watteville, Neurol. Centralbl. 1882, Nr. 12, pag. 265. — [75]) Stein, Neurol. Centralbl. 1883, pag. 177. — [76]) Eckhard, Beiträge zur Anat. und Physiol. 1. Heft, 1855. — [77]) Drosdoff, Archives de Physiol. norm. et path. 1879, pag. 117. — [78]) Tschiriew und de Watteville, Brain. VI, 1879. — [79]) Runge, Deutsches Archiv f. klin. Med. VII, pag. 356 und 603, 1870. — [80]) G. Gärtner, Wiener med. Jahrb. 1882, 4. — [81]) A. Eulenburg, Die hydroelektr. Bäder. 1883, pag. 10 u. ff. — [82]) F. Jolly, Untersuchungen über den elektr. Leitungswiderstand des menschl. Körpers. Strassburg 1884. — [83]) Erb, Archiv f. Psych. und Nervenkrankh. IV, pag. 271 u. ff. 1873. — [84]) Bollinger, *Symbolae ad effectum catalyticum etc.* Inaug.-Dissert. Berlin 1863. — [85]) Erb, Deutsches Archiv f. klin. Med. III, pag. 274. — [86]) H. Munk, Archiv f. Anat. und Phys. 1873, pag. 241 und 511. — [87]) Friedleben, Archiv der Heilk. II, 1861. — [88]) Ranke, Der Tetanus. Leipzig 1865, pag. 40. — [89]) Burckhardt, Deutsches Archiv f. klin. Med. VIII, pag. 104, 1871. — [90]) Erb, Deutsches Archiv f. klin. Med. III, pag. 247, 1867. — [91]) v. Helmholtz, Verhandl. des naturhist. Vereines zu Heidelberg. V, pag. 114, 1869. — [92]) R. Remak, Ueber methodische Elektrisirung gelähmter Muskeln. 1855, 2. Aufl., 1856. — [93]) Duchenne, *Physiol. des mouvements.* 1867. — [94]) Erb, Archiv f. Psych. VIII, pag. 191, 1878. — [95]) Duchenne, *Mécanisme de la physionomie humaine.* Paris 1862. — [96]) Rossbach, Monatsschr. f. Ohrenheilk. 1881, Nr. 10. — [97]) Erb, Verhandl. des Heidelberger naturhist. med. Vereines vom 10. November 1874. — [98]) E. Remak, Berliner klin. Wochenschr. 1877, Nr. 9. — [99]) ten Cate Hoedemaker, Archiv f. Psych. IX, pag. 738, 1879. — [100]) E. Remak, Deutsche Zeitschr. f. prakt. Med. 1878, Nr. 27. — [101]) E. Pflüger, Allg. med. Centralztg. vom 8. Januar 1859; Untersuchungen über die Physiol. des Elektrotonus. Berlin 1859, pag. 483; Archiv f. Anat. und Physiol. 1859, pag. 133; Zur Geschichte des elektropolaren Erregungsgesetzes. Pflüger's Archiv. 1883, pag. 119—133. — [102]) Filehne, Deutsches Archiv f. klin. Med. VII, 1870. — [103]) Erb, Ueber die Anwendung der Elektricität in der prakt. Med. Volkmann'sche Sammlung klin. Vorträge. Nr. 46, 1872. — [104]) E. du Bois Reymond,

Mittheil. in der physiol. Gesellsch. zu Berlin. 8. August 1845 (Fortschritte der Physik. I, pag. 504); Untersuchungen über thier. Elektricität. I, pag. 258. — [105]) L. Hermann, Handb. der Physiol. II, 1. Theil, 1879. — [106]) L. Hermann, Pflüger's Archiv. XXXI, pag. 99, 1883. — [107]) Grützner, Breslauer ärztl. Wochenschr. 1882, Nr. 23; Pflüger's Archiv. XXXII, pag. 357, 1885. — [108]) Tigerstedt, Mittheil. vom physiol. Laboratorium zu Stockholm. 1882. — [109]) Hering, Wiener Sitzungsber. LXXXV, pag. 237. — [110]) Biedermann, Ebenda, pag. 144. — [111]) N. Weiss, Centralbl. f. d. gesammte Therap. Wien 1883, I. Jahrg. 1. Heft. — [112]) A. Eulenburg, Deutsche med. Wochenschr. 1884, Nr. 8. — [113]) Chvostek, Wiener med. Presse. 1876. — [114]) Eisenlohr, Archiv f. Psych. VIII, pag. 318 u. ff, 1878. — [115]) A. Waller and A. de Watteville, *On the influence of the galvanic current on the excitability of the motor nerves of man. Philosophical Transactions of the royal society.* III, 1882; A. de Watteville, *Introduction a l'étude de l'Electrotonus des nerfs moteurs et sensitifs chez l'homme.* Thèse présentée à la faculté de Méd. de Bâle. Londres 1883. — [116]) A. Eulenburg, Deutsches Archiv f. klin. Med. III, pag. 117, 1867. — [117]) Erb, Ebendaselbst. pag. 513, 1867. — [118]) Samt, Der Elektrotonus am Lebenden. Inaug.-Dissertat. 1868. — [119]) Brückner, Deutsche Klinik. 1868, Nr. 41 und 43. — [120]) Runge, Deutsches Archiv f. klin. Med. 1870, pag. 368, VIII. — [121]) Hitzig, Archiv f. Psych. IV, pag. 166, 1874. — [122]) Gärtner, Wiener med. Jahrb. 1885, pag. 389. — [123]) v. Bezold, Untersuchungen über die elektr. Erregung der Nerven und Muskeln. 1861. — [124]) Fick, Beitr. zur vergleichenden Physiol. der irritablen Substanzen. 1865. — [125]) König, Sitzungsber. der Wiener Akad. 2. Abtheil., LXII, 1870. — [126]) Brücke, Sitzungsber. der Wiener Akad. 2. Abtheil., LVI, pag. 594, 1867; LVIII, pag. 125, 1868. — [127]) Ranvier, Comptes rendus. 1873, LXXVII, pag. 1030; Archives de physiol. 1874, VI, pag. 5—15. — [128]) Grützner, Breslauer ärztl Zeitschr. 1883, Nr. 18 und 24. — [129]) Biedermann, Wiener Sitzungsber. LXXIX, 3. Abtheil., pag 289, 1879. — [130]) Jolly, Archiv f. Psych. und Nervenkrankh. XIII, pag. 718 1882. — [131]) Burckhardt, Die physiol. Diagnostik der Nervenkrankh. 1875. — [132]) Edinger, Zeitschr. f. klin. Med. VI, pag. 139, 1883. — [133]) Amidon, Archive of Med. VIII, Nr. 1, New-York 1882; ref. Archives de Neurol. V, pag. 242. — [134]) M. Mendelssohn, Untersuchungen über die Muskelzuckung bei Erkrankungen des Nerven- und Muskelsystems Dorpat 1884. — [135]) Westphal, Archiv f. Psych. VI, pag. 814, 1876. — [136]) M. Bernhardt, Deutsches Archiv f. klin. Med XVII, pag. 307, 1876. — [137]) Petrina, Klin. Beitr. zur Localisation der Gehirntumoren. Prag 1877. — [138]) M. Rosenthal, Klinik der Nervenkrankh. 2. Aufl.. 1875. — [139]) Gowers, Brit. med. Journ. 1878 — [140]) Chvostek, Wiener med. Presse. 1876 und 1879, Nr. 38. — [141]) Eisenlohr, Archiv f. Psych. VIII, 1878, pag. 318. — [142]) E. Remak, Diese Encyklopädie. 1. Aufl., IV, pag. 421, 1880. — [143]) F. Schultze, Archiv f. Psych. XII, pag. 244, 1881; Deutsche med. Wochenschr. 1882, Nr. 20. — [144]) N. Weiss, Volkmann'sche Samml. klin. Vorträge. 1881, Nr 189. — [145]) R. Schulz, Archiv f. Psych. XVI, pag. 590—592, 1885. — [146]) Friedreich, Ueber progressive Muskelatrophie u. s. w. 1873, pag. 251. — [147]) Ferber, Archiv f Psych. VI, pag. 839 u. ff., 1876 und VII, pag. 664, 1877. — [148]) M. Bernhardt, Zeitschr. f. klin. Med. V, 1. Heft, 1882. — [149]) R. Rumpf, Archiv f. Psych. und Nervenkrankh. VIII, pag. 566, 1878. — [150]) Erb, Krankh. der peripheren cerebrospinalen Nerven in v. Ziemssen's Handb. der spec. Pathol. 2. Aufl. 1876. — [151]) Berger, Deutsche med. Wochenschr. 1876, Nr. 49. — [152]) Bernhardt, Virchow's Archiv LXXVIII, 1879. — [153]) F. Fischer, Berliner klin. Wochenschr. 1875, pag. 441 und 458. — [154]) Kahler und Pick, Archiv f. Psych. X, pag. 340—353, 1880. — [155]) Seeligmüller, Deutsche med. Wochenschr. 1876, Nr. 33 und 34; Jahrb. f. Kinderheilk. N. F. XIII, pag. 241; Gerhardt's Handb. der Kinderkrankh. V, 1. Abtheil., 2. Hälfte, pag. 175 u. ff, 1880. — [156]) Bernhardt, Virchow's Archiv. LXXV, pag. 516 bis 537, 1879. — [157]) Strümpell, Berliner klin. Wochenschr. 1881, pag. 119—121. — [158]) Petrone, Rivista sperim. di frenatria etc. 1881, III. — [159]) Westphal, Berliner klin. Wochenschr. 1883, pag. 153. — [160]) Ballet et Marie, Archives de Neurol. V, pag. 5, 1883. — [161]) Pontoppidan, Hosp. Tidende. 1884, 3, II, pag. 809. — [162]) Rieder, Deutsche militärärztl. Zeitschr. 1884, 10. Heft. — [163]) Erb, Neurol. Centralb. 1885, Nr. 13, pag. 289 u. ff. — [164]) Pitres et Dallidet, Archives de Neurol. X, pag. 201, 1885. — [165]) Eulenburg und Melchert, Berliner klin. Wochenschr. 1885, Nr. 38, pag. 605. — [166]) Charcot, Progrès médical. 1882, Nr. 20, 21, 25. — [167]) R. Volkmann, Centralbl. f. Chirurg. 1881, Nr. 51. — [168]) M. Weiss, Prager Zeitschr. f. Heilk. 1882, pag. 233. — [169]) E. Remak, Archiv f. Psych. IX, 1879 oder Ueber die Localisation atroph. Spinallähmungen und spinaler Muskelatrophien. Berlin 1879. — [170]) Erb, Deutsches Archiv f. klin. Med. XXXIX, pag. 467 u. ff, 1884. — [171]) E. Remak, Neurol. Centralbl. 1884, Nr. 15, pag. 337. — [172]) Eulenburg in v. Ziemssen's Handb. der spec. Pathol. XII, 2. Hälfte, pag. 157, 1875. — [173]) Berger, Archiv f. Psych. XIV, pag. 625 u. ff, 1883. — [174]) Auerbach, Virchow's Archiv. LIII, pag. 234. — [175]) Berger, Deutsches Archiv f. klin. Med. IX, 1872. — [176]) Benedikt, Wiener med. Presse. 1872, Nr. 9. — [177]) Bernhardt, Archiv f. Psych. VII, pag. 596, 1877. — [178]) Seeligmüller, Deutsche med. Wochenschr. 1881, Nr. 14. — [179]) da Costa, Philadelph. med. Times. 1881, march. — [180]) Gerhardt, Verhandl. der Würzburger phys.-med. Gesellsch. 1882. — [181]) Erb, Virchow's Archiv. LXX, 1877. — [182]) F. Fischer und F. Schultze, Archiv f. Psych. XI, pag. 777 u. ff. 1881. — [183]) W. Müller, Beitr. zur pathol. Anat. und Physiol. des Rückenmarkes. 1871. — [184]) Joffroy et Solmon, Gazette médicale de Paris.

1872, Nr. 6—8. — [185]) **Berger**, Deutsche Zeitschr. f. prakt. Med. 1876, Nr. 29 und 30. — [186]) **Kahler** und **Pick**, Beitr. zur Pathol. und pathol. Anat. des Centralnervensystems. 1879. — [187]) **Moeli**, Archiv f. Psych. X, pag. 718, 1880. — [188]) **Stadelmann**, Deutsches Archiv f. klin. Med. XXXIII, pag. 125—133, 1883. — [189]) **Kojewnikoff**, Archives de Neurol. VI, pag. 356—376, 1883. — [190]) **Erlitzky** und **Mierzejewski**, Neurol. Centralbl. 1883, pag. 403, oder Archives de Neurol. VII, pag. 250, 1884. — [191]) **Todd**, *Clinical lectures on paralysis.* II. ed., London 1856. — [192]) **Tigges**, Allg. Zeitschr. f. Psych. XXX, XXXI. — [193]) **Giraud**, *Du délire dans le rhumatisme articulaire aigu.* Paris 1872. — [194]) **Emminghaus**, Neurol. Centralbl. 1883, Nr. 5, pag. 97. — [195]) **Hartwig**, Ueber einen Fall von intermittirender *Paralysis spinalis.* Inaug.-Dissert. Halle, Ref. im Centralbl. f. die med. Wissensch. 1875, Nr. 26. — [196]) C. **Westphal**, Berliner klin. Wochenschr. 1885, Nr. 31 und 32. — [197]) J. **Fischl**, Prager med. Wochenschr. 1885, Nr. 42. — [198]) M. **Rosenthal**, Wiener med. Presse. 1872, Nr. 18 und 19 und Wiener med. Jahrb. 2. Hälfte, 1872. — [199]) **Onimus**, Journ. d'Anat. 1880, pag. 628. — [200]) **Leegard**, Deutsches Archiv f. klin. Med. XXVI, pag. 459—522, 1880. — [201]) **Gortinsky**, Archives des sciences physiques et naturelles. Oct. 1882, VIII, Nr. 10, pag. 297; Ref. im Neurol. Centralbl. 1883, pag. 200. — [202]) **Vulpian**, Archives de Physiol. IV. — [203]) F. **Müller**, Die acute atrophische Spinallähmung der Erwachsenen etc. Stuttgart 1880, pag. 42. — [204]) **Baierlacher**, Bayerisches ärztl. Intelligenzbl. 1859. — [205]) **Bastelberger**, Deutsches Archiv f. klin. Med. XXVIII, pag. 562, 1881. — [206]) A. **Eulenburg**, Neurol. Centralbl. 1884, pag. 52. — [207]) **Neumann**, Deutsche Klinik. 1864, Nr. 7. — [208]) **Freusberg**, Archiv f. Psych. IX, pag. 244, 434 und 469, 1879. — [209]) **Erb**, Deutsches Archiv f. klin. Med. XV, 1874. — [210]) **Bernhardt**, Deutsches Archiv f. klin. Med. XIV, 1874. — [211]) **Kast**, Archiv f. Psych. XII, pag. 268, 1881; Neurol. Centralbl. 1882, Nr. 17, pag. 385. — [212]) **Vierordt**, Deutsches Archiv f. klin Med. XXXI, pag. 485, 1882 — [213]) **Erb**, Neurol. Centralbl. 1883, Nr. 8, pag. 169—177. — [214]) **Stintzing**, Ein klinischer Beitrag zur *Poliomyelitis anterior chronica adultorum.* Aerztl. Intelligenzbl. 1885. — [215]) **Erb**, Krankh. des Rückenmarks in v. Ziemssen's Handb. XI, 2. Hälfte, 2. Aufl., 1878. — [216]) C. **Wernicke**, Archiv f. Psych. VII, pag. 531, 1877. — [217]) **Arnozan**, Journ. de méd. de Bordeaux. 1882; Gaz. hébdom. 1885 — [218]) E. **Remak**, Berliner klin. Wochenschr. 1885, pag. 76. — [219]) **Bernhardt**, Archiv f. Psych. IV, pag. 608, 1874. — [220]) **Joffroy**, Archives de physiol 1879, pag. 194 — [221]) **Fritz**, Charité-Annal. V, 1880, pag. 255. — [222]) E. **Leyden**, Charité-Annal. V. pag. 206, 1880; Zeitschr. f. klin. Med. I, 1880, pag. 387—435. — [223]) E. **Remak**, Archiv f. Psych. XVI, 1. Heft, 1885. — [224]) **Scheube**, Deutsches Archiv f. klin Med. XXXI, pag. 312, 1882. — [225]) **Leegard**, Nord. med. ark. 1883, XV, 3, Nr. 19; Ref. im Neurol. Centralbl. 1884, pag. 378. — [226]) **Ehrlich** und **Brieger**, Zeitschr. f. klin. Med. Supplementbd. zum VII. Bde., pag. 155 u. ff. 1884. — [227]) **Erb**, Archiv f. Psych. V, 1874. — [228]) E. **Remak**, Berliner klin. Wochenschr. 1877, pag. 644. — [229]) **Litzmann**, Archiv f. Gynäkol. XVI, 1880, pag. 87. — [230]) **Salomon**, Jahrb. der Kinderheilk. N. F. 1868, pag. 370. — [231]) **Seeligmüller**, Jahrb. f. Kinderheilk. XIII, pag 227, 1878. — [232]) E. **Remak**, Archiv f. Psych. VI, pag. 1 u. ff. 1875. — [233]) **Eisenlohr**, Deutsches Archiv f. klin. Med. XXIII, pag. 459—522, 1880. — [234]) **Bernhardt**, Archiv f. Psych. IV, pag. 370; VII, pag. 313; VIII, pag. 783. — [235]) **Berger**, Deutsche Zeitschr. f. prakt Med. 1876. — [236]) M. **Rosenthal**, Virchow's Archiv. LXXII. 1878. — [237]) **Kahler** und **Pick**, Beitr. zur Pathol. und pathol. Anat. des Centralnervensystems. 1879. — [238]) **Rank**, Deutsches Archiv f. klin. Med. XXVII, pag. 129, 1880. — [239]) **Erb** und **Schultze**, Archiv f. Psych. IX, pag. 385, 1879. — [240]) **Zunker**, Zeitschr. f. klin. Med. II, pag. 355, 1881. — [241]) **Pick**, Archiv f. Psych. VIII, pag. 297, 1878. — [242]) **Eisenlohr**, Zeitschr. f klin. Med. I, 1880. — [243]) **Adamkiewicz**, Charité-Annal. V, pag. 503, 1880. — [244]) **Vierordt**, Archiv f. Psych. XIV, pag. 393 und 399, 1883. — [245]) **Kahler**, Zeitschr. f Heilk. V, 2. und 3. Heft, 1884. — [246]) **Erb**, Archiv f. Psych V, pag. 445, 1875. — [247]) **Strümpell**, Berliner klin. Wochenschr. 1882, pag. 673. — [248]) **Günther**, Berliner klin. Wochenschr. 1883, pag. 293. — [249]) **Erb**, Archiv f. Psych. IX, pag. 325, 1879. — [250]) H. **Freund**, Deutsches Archiv f. klin. Med. XXXVII, pag. 404, 1885. — [251]) M. **Rosenthal**, Wiener med. Halle. 1863, Nr. 6—9; Vierteljahrschr. f. Psych. 2. Heft, 1868. — [252]) P. **Meyer**, Archiv f. Psych. XIII, pag. 87, 1882. — [253]) A. **Eulenburg**, Deutsches Archiv f. klin. Med. III, pag. 506, 1867. — [254]) **Erb**, Deutsches Archiv f. klin. Med. IV, pag. 242, 1868. — [255]) **Bernhardt**, Berliner klin. Wochenschr. 1878, Nr. 18 und 19. — [256]) **Buzzard**, Brain 1878, I. pag. 121. — [257]) **Kast**, Centralbl. f. Nervenheilk. 1880, Nr. 8, pag. 137. — [258]) E. **Remak**, Neurol. Centralbl. 1885, Nr. 14. — [259]) v. **Hösslin**, Münchener med. Wochenschr. 1886, Nr. 3. — [260]) M. **Bernhardt**, Centralbl. f. Nervenheilk. 1885, Nr. 16. — [261]) **Adamkiewicz**, Charité-Annal. 5. Jahrg. 1880. — [262]) **Rumpf**, Archiv f. Psych. X, pag. 115, 1879. — [263]) R. **Remak**, Allg. med. Centralzeitg. 1860, Nr. 69. — [264]) **Braun**, Berliner klin. Wochenschr. 1865, pag. 136. — [265]) **Senator**, Archiv f Psych. XIV, pag. 667, 1883. — [266]) **Petrina**, Prager med. Wochenschr. 1880, Nr. 39. — [267]) R. **Remak**, Oesterr. Zeitschr. f. prakt. Heilk. 1862, Nr. 2, pag 30; Allg. med. Centralzeitg. 1863, pag. 153. — [268]) R. **Remak**, *Application du courant constant galvanique au traitement des nécroses.* Paris 1865. — [269]) **Fieber**, Berliner klin. Wochenschr. 1866, Nr. 23, 25—26. — [270]) **Eulenburg**, Berliner klin. Wochenschr. 1868, Nr. 1 und 2. — [271]) **Dumontpallier**, Progrès

médical. 1882, Nr. 7, pag. 129. — [272]) Langer, Deutsches Archiv f. klin. Med. XXXII, pag. 395, 1882. — [273]) B. Schulz, Wiener med. Wochenschr. 1863, Nr. 32. — [274]) Erb, Deutsches Archiv f. klin. Med. XXXVII, 1885. — [275]) Bernhardt, Die Sensibilitätsverhältnisse der Haut. Berlin 1874. — [276]) Tschiriew and de Watteville, Brain. Part. VI, 1879. — [277]) Moebius, Centralbl. f. Nervenheilk. 1883, Nr. 2. — [278]) E. Remak, Archiv f. Psych. IV, pag. 772, 1874. — [279]) Leyden, Klinik der Rückenmarkskrankh. I, 1874, pag. 146. — [280]) Gerhardt, Vierteljahrschr. f. Derm. und Syphilis. 1884. — [281]) Neftel, Archiv f. Psych. XII, pag. 620, 1882. — [282]) M. Mendelssohn, Petersburger med. Wochenschr. 1884, Nr. 7. — [283]) Nadjedscha Suslowa, Zeitschr. f. rat. Med. v. Henle und Pfeuffer. 3. R. XVII, pag. 155. — [284]) Rumpf, Archiv f. Psych. XV, pag. 843, 1884. — [285]) Weir Mitchell, *Injuries of nerv.* Philadelphia 1872, pag. 353; *Des lésions des nerfs etc.* Paris 1874, pag. 393. — [286]) O. Rosenbach, Archiv f. Psych. VI, pag. 830, 1876. — [287]) Brenner, Berliner klin. Wochenschr. 1880, Nr. 4. — [288]) Sulzer, *Académie des scienc. etc.* Berlin 1752. *Des plaisirs des sens.* — [289]) Du Bois-Reymond, Untersuchungen über thier. Elektricität. I, 1848. — [290]) Valentin, Repertorium der Anat. und Phys. Bern 1837. — [291]) Hermann, Handb. der Physiol. II, 1. Theil, 2. Cap., pag. 54, 1879. — [292]) Schönbein, Zeitschr. f. rat. Med. 1851, pag. 385. — [293]) J. Rosenthal, Archiv f. Anat. und Phys. 1860, pag. 217 u. ff; Biol. Centralbl. 1884, Nr. 4, pag. 121. — [294]) Neumann, Königsberger med. Jahrb. IV, 1864. — [295]) M. Rosenthal, Archiv f. Psych. XII, pag. 213, 1882. — [296]) A. Eulenburg, Lehrb. der functionellen Nervenkrankh. 1871, pag. 296. — [297]) Hagen, Prakt. Beitr. zur Ohrenheilk. 6. Heft, 1869. — [298]) A. Eulenburg, Berliner klin. Wochenschr. 1869, Nr. 38; Deutsches Archiv f. klin. Med. V, pag. 547. — [299]) Hedinger, Württemberger med Correspondenzbl. LX, Nr. 12. — [300]) Erb, Archiv f. Augen- und Ohrenheilk. I, pag. 156, 1869; Ebendaselbst. II, 1. Abtheil., 1871. — [301]) M. Rosenthal, Elektrotherap. Wien 1865, 2. Aufl., 1873. — [302]) Hitzig und Erdmann, Tagebl. der Naturforscher zu Leipzig. 1872, pag. 45. — [303]) Hensen, Handb. der Physiol. von Hermann. III, 2. Theil, pag. 126, 1880. — [304]) Kiesselbach, Pflüger's Archiv. XXXI, pag. 95—98 und 377, 1883. — [305]) Wreden, Petersburger med. Zeitschr. 1870, pag. 527. — [306]) Urbantschitsch, Lehrb. der Ohrenheilk. pag. 515, 1880. — [307]) Jolly, Archiv f. Psych. IV, pag. 495, 1874. — [308]) Buccola, Riv. sperim. di frenatria et medicina leg. 1885, XI, pag. 1—71. — [309]) M. Bernhardt, Archiv f. Psych. VI, pag. 845, 1875. — [310]) Ketli, Wiener med. Presse. 1875, Nr. 19. — [311]) Volta, *Collezzione dell' opere.* II, P. II, pag 124. — [312]) Ritter, Gilbert's Annal. der Physik. VII, 1801; IX, 1803. — [313]) Grapengiesser, Versuch, den Galvanismus zur Heilung einiger Krankheiten anzuwenden. 1801, pag. 67. — [314]) Purkinje, Beobacht. und Unters. zur Physiol. der Sinne. 1823. — [315]) Joh. Müller, Zur vergleichenden Physiol. des Gesichtssinnes. 1826. — [316]) Helmholtz, Handb. der physiol. Optik. 1867. — [317]) Brunner, Ein Beitrag zur elektr. Reizung des *Nervus opticus.* Leipzig 1863. — [318]) Neftel, Archiv f. Psych. VIII, pag. 415 u. ff, 1878. — [319]) Benedikt, Archiv f. Ophth. X, pag. 97, 1864. — [320]) Althaus, Deutsches Archiv f. klin. Med. VII, pag. 563. — [321]) Schmidt-Rimpler, Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1882, Nr. 1, pag. 4. — [322]) A. Eulenburg, Zeitschr. f. klin. Med. IX, pag. 15 des Sep.-Abdr. — [323]) Darier, Progrès médical. 9. Fevrier 1884. — [324]) Barbara Tscherbatscheff, Ueber die Wirkung des constanten Stromes auf das normale Auge. Inaug.-Dissert. Bern, 30. Juni 1880. — [325]) M. Rosenthal, Archiv f. Psych. IX, pag. 61, 1879; Wiener med. Presse. Nr. 18—25, 1879; Archiv f. Psych. XII, pag. 201, 1881. — [326]) Mader, Wiener med. Wochenschr. 1879, Nr. 28. — [327]) Buzzard, Lancet. 8. November 1879. — [328]) Eulenburg, Wiener Klinik. 1880, 3. Heft, pag. 96. — [329]) L. Landau und E. Remak, Zeitschr. f. klin. Med. VI, 1883. — [330]) Althaus, Americ. of Journ. medical science. April 1879; Archiv f. Psych. XII, pag. 128 und 137, 1881. — [331]) E. Aronsohn, Verhandl. der physiol. Gesellsch. zu Berlin. 9. Jahrg., pag. 46—50, 1884. — [332]) F. Schultze, Virchow's Archiv. LXXXVII, pag. 510—540, 1882; Ebendaselbst. CII, pag. 449, 1885. — [333]) Oppenheim, Archiv f. Psych. XV, pag. 859, 1884. — [334]) E. Remak, Deutsche med. Wochenschr. Nr. 47, 1884.

E. Remak.

Elektrotherapie. Während im weitesten Sinne hierher jewede Anwendung der Elektricität zu Heilzwecken gehören würde, wird in der Regel und auch in diesem Werke unter der Elektrotherapie nur die therapeutische Anwendung der Elektricität auf die unverletzte Haut zu wesentlich physiologischen Wirkungen verstanden, während sowohl ihre physikalisch-thermischen Wirkungen auf den galvanokaustischen Draht dem Artikel Galvanokaustik als die chemischen Wirkungen der chirurgischen Elektropunctur den Artikeln Galvanolyse und Galvanopunctur vorbehalten werden. Auch die Zuführung elektrischer Ströme mittelst des Wasserbades soll als „hydroelektrisches Bad“ besonders abgehandelt werden.

Seit den mythischen elektrischen Bädern kranker Negerkinder Westafrikas in Zitterrochen beherbergenden Teichen und ähnlicher äusserlicher und inner-

licher therapeutischer Verwendung dieser Fische und der elektrischen Wirkungen des Bernsteins bei den Alten (SCRIBONIUS LARGUS, PLINIUS, DIOSCORIDES) haben elektrische Vorrichtungen zu allen Zeiten empirischen Heilzwecken gedient, so dass mit ihrer Entwicklung diejenige der Elektrotherapie stetig Hand in Hand ging. Zuerst wurde die Reibungselektricität oder statische Elektricität nach Erfindung der Elektrisirmaschine (1744) im vorigen Jahrhundert als belebendes Reizmittel bei entsprechend isolirten Patienten in der Form des sogenannten elektrischen Bades oder Hauches oder Funkens bei allerlei Krankheiten (Lähmungen, Veitstanz, Neuralgien, Rheumatismus) angewendet (KRATZENSTEIN, DE HAËN, JALLABERT, BERTHOLON, MAUDUYTS). Da in neuester Zeit nach Verbesserung der Vorrichtungen die statische Elektricität oder Franklinisation wieder in Aufnahme gekommen ist, soll ein besonderer Abschnitt zum Schlusse dieses Artikels ihr gewidmet werden.

Die dynamische Elektricität wurde bald nach der Entdeckung des Galvanismus (1789) zuerst durch galvanische Reizversuche von A. V. HUMBOLDT [1]) (1795) an seinem eigenen, durch Canthariden vorher an den Applicationsstellen excoriirten Körper erprobt. Nach der Entdeckung der VOLTA'schen Säule (1800) machten auf V. HUMBOLDT'S Anregung mit derselben LICHTENSTEIN und BISCHOFF unter LODER'S [2]) Leitung therapeutische Versuche bei Amaurosis und Hemiplegien und gleichzeitig GRAPENGIESSER [3]), welcher auch wegen der geringen Stromstärke dieser Vorrichtung meist nur auf durch Blasenpflaster vorbereitete Hautstellen den galvanischen Strom einwirken liess. Nach seinen Beobachtungen war das therapeutische Gebiet des Galvanismus bereits ein recht ausgedehntes (Lähmungen, Gicht, Rheumatismus, Schwäche des Gesichts, schwarzer Staar, Schwerhörigkeit, Taubheit, Blasenlähmung, Scheintod, chronische Heiserkeit und Aphonie, weisse Kniegeschwulst, Kropf, chronischer Rheumatismus und Hüftweh). Da die galvanische Reizung der Sinnesorgane (die galvanischen Licht- und Klangsensationen) alsbald das grösste Interesse erregte, trat die meist unfruchtbare und rohe Behandlung ihrer Erkrankungen insbesondere die „Gehörgebekunst“ in galvanotherapeutischen Publicationen von JACOBI [4]) u. A. in den Vordergrund, während im Allgemeinen auch wohl wegen der Inconstanz der Säulen der Galvanismus vernachlässigt wurde.

Nach der Entdeckung der Inductionselektricität durch FARADAY (1831) und der Construction magnetoelektrischer Rotationsmaschinen (1832), besonders aber der selbstthätigen galvanoelektrischen Inductionsapparate (1846) veranlasste die grosse Handlichkeit und Bequemlichkeit dieser kräftige Reizwirkungen erzielenden Vorrichtungen für längere Zeit um so mehr ihren ausschliesslichen medicinischen Gebrauch, als von den Physikern die vollständige Identität der Elektricität in allen ihren Erscheinungsformen betont, und von physiologisch-medicinischer Seite die therapeutische Wirksamkeit elektrischer Apparate lediglich nach ihren Reizwirkungen bemessen wurde. Namentlich war es DUCHENNE [5]), welcher seit 1847 die localisirte Faradisation als kräftiges Erregungsmittel der Muskeln und der Haut zu einer durchgebildeten Methode erhob, welche bald von M. MEYER [6]), ERDMANN [7]), V. ZIEMSSEN [8]) u. A. aufgenommen und erweitert, namentlich für die Behandlung von Lähmungen und Atrophien einer- und Sensibilitätsstörungen (Neuralgien, Anästhesien) andererseits zum Gemeingute der Aerzte wurde.

Das Bestreben der therapeutischen Verwendung elektrischer Ströme eine breitere physiologische Grundlage zu geben, führte R. REMAK [9]) 1856 im Verlaufe seiner Untersuchungen zur therapeutischen Wiederaufnahme des nunmehr constanten galvanischen Stromes, dessen von dem faradischen Strome verschiedene, ihm meistens überlegene und je nach der Anwendungsmethode, auch abgesehen von den Reizwirkungen, vielseitigere Wirksamkeit namentlich auf die Krankheiten der Muskeln, der Gelenke und des Nervensystems, besonders auch seiner Centralorgane er zuerst erkannte und mit dem Enthusiasmus der Ueber-

zeugung in zahlreichen Veröffentlichungen rühmte. Auf exacter physiologischer Basis suchte er das therapeutische Arbeitsfeld des inducirten und galvanischen Stromes aus ihren durch ihre physikalische Verschiedenheit bedingten verschiedenen physiologischen Wirkungen heraus abzugrenzen und die zum Theil überraschenden Heilerfolge des letzteren durch sorgfältige Beobachtung der Wirkung verschiedener Applicationsmethoden und ihre physiologische Erklärung für die Entwicklung der galvanotherapeutischen Methode zu verwerthen. Er wurde so in einer noch nicht zehnjährigen, durch einen frühzeitigen Tod zum unvollendeten Abschluss gebrachten Thätigkeit der Begründer der heutigen Galvanotherapie, indem das theoretische Verständniss ihrer Erfolge wesentlich noch immer von seinen Angaben zehrt. Während nämlich die Superiorität des galvanischen Stromes für die Therapie der Nervenkrankheiten, namentlich der centralen Erkrankungen, besonders des Rückenmarks, von seinen zahlreichen Nachfolgern (BENEDIKT [10]), BRENNER [11]), ERB [12]), EULENBURG [13]) u. A.) praktisch bestätigt werden konnte, wandten dieselben sich meist den in dem vorigen Artikel behandelten elektrodiagnostischen Untersuchungen zu, während die therapeutischen Methoden zwar durch einzelne, dort erwähnte Experimentaluntersuchungen (ERB, BURCKHARDT, V. ZIEMSSEN, FILEHNE u. A.) erläutert wurden, über die speciellen Indicationen der beiden Stromesarten aber und über die verschiedenen Behandlungsmethoden in verschiedenen Affectionen wohl wegen der Schwierigkeit der Beurtheilung der Heilerfolge noch vielfache ungeschlichtete Meinungsdifferenzen bestehen. Auch die von BRENNER [11]) entwickelte polare Untersuchungs- und Behandlungsmethode, welche die rationelle Galvanotherapie der Sinnesorgane, insbesondere des Gehörnerven wieder aufnahm (Elektrootiatrik), kam mehr der Elektrodiagnostik als der Elektrotherapie zu Gute, für welche die Methoden noch vielfach nach individuellen Ansichten schwankend sind, da sie, wie man unumwunden einräumen muss, zum grössten Theil auf rein empirischen, noch gar nicht oder unvollständig erklärten Erfahrungen beruhen.

Dagegen sind die Ziele und Grenzen der Elektrotherapie neuerdings insofern genauer gesteckt worden, als durch die Fortschritte der pathologisch-anatomischen und klinischen Kenntnisse die Diagnose und Prognose vieler für die Elektrotherapie zumeist in Betracht kommenden Nervenkrankheiten mit grösserer Sicherheit gestellt werden kann. Namentlich durch die Bemühungen deutscher Elektrotherapeuten ist die im vorigen Artikel abgehandelte Elektrodiagnostik mit ihrem bereits recht stattlichen, stetig wachsenden positiven Material ein wichtiges Hilfsmittel der klinischen Diagnose geworden. Wenn sich also die Elektrotherapie bis zu einem gewissen Grade in schärferer Weise, als dies früher möglich war, ihre eigenen Grenzen gezogen hat, so versteht es sich schon hieraus von selbst, dass von wissenschaftlicher Handhabung derselben nur bei vollständiger Beherrschung sowohl der allgemeinen und speciellen Diagnostik der Nervenkrankheiten als insbesondere der Elektrodiagnostik die Rede sein kann. Es darf also um so mehr zur Vermeidung unnützer Wiederholungen in Betreff der für die Elektrotherapie ebenso wie für die Elektrodiagnostik massgebenden physikalischen, technischen, anatomischen, physiologischen und pathologischen Angaben auf den vorstehenden Artikel als unumgängliche Einleitung der Elektrotherapie verwiesen werden.

Obgleich der historischen Entwicklung nach, wenigstens in neuerer Zeit, die therapeutische Anwendung des Inductionsstromes derjenigen des Galvanismus voraufgegangen ist, empfiehlt es sich doch für die systematische Darstellung der therapeutischen Wirksamkeit und Verwerthung beider dynamischer Stromesarten dieselben in umgekehrter Reihenfolge abzuhandeln.

I. Galvanotherapie.

Die galvanotherapeutischen Apparate sind dieselben, wie die zu diagnostischen Zwecken verwendeten, im Abschnitt II, 2 des vorigen Artikels beschriebenen. Namentlich entspricht der ausführlich besprochene und abgebildete Apparat durch Sicherheit und Bequemlichkeit auch den grössten Anforderungen.

Natürlich kommen aber in der Therapie noch häufiger die rein praktischen Rücksichten auf den leichten Transport und die Billigkeit der Apparate in Betracht. Während nun die Auswahl der galvanischen Batterien ziemlich gleichgiltig ist und nur von den jeweiligen Zwecken abhängen wird, sollte behufs genügender Abstufung der Stromstärke auf zweckmässige Nebenapparate (Elementenzähler, Stromwender, Galvanometer) niemals Verzicht geleistet werden. Zu gröberen Zwecken, d. h. zur Behandlung rein peripherischer Lähmungen, Amyotrophien, Gelenk- und Muskelaffectionen, auch der meisten Rückenmarkserkrankungen kann man den Rheostaten wohl entbehren, und, da es auf eine ganz allmälige Steigerung der Stromstärke hier gewöhnlich nicht ankommt, sich selbst mit einem Elementenzähler begnügen, welcher nur um je zwei Elemente eine Veränderung der Elementenzahl erlaubt. Dagegen sollte man ohne genügendes, wo möglich absolutes Galvanometer galvanotherapeutische Proceduren ebensowenig vornehmen, wie man differente Medicamente ohne Berücksichtigung der Dosis ordinirt. Auch für therapeutische Zwecke hat sich das im vorigen Artikel beschriebene und abgebildete HIRSCHMANN'sche absolute Verticalgalvanometer vorzüglich bewährt; nur ist für dieselben zur Vermehrung der Empfindlichkeit eine etwas weniger wirksame Dämpfung wünschenswerth (C. W. MÜLLER [14]). Auch für transportable Apparate ist soeben von HIRSCHMANN ein bequemes absolutes Verticalgalvanometer hergestellt. Die Füllungszustände der Elemente und die in Betracht kommenden Widerstände bei verschiedenen Personen und bei denselben zu verschiedenen Zeiten, auch innerhalb derselben Sitzung sind so wechselnd (vergl. Abschnitt III des vorigen Artikels), dass eine Stromdosirung nach Elementen nur immer ein Nothbehelf sein wird. Zur Behandlung schwerer Neuralgien, zur Gehirn- und sogenannten Sympathicus-Galvanisation, besonders aber in der Elektrootiatrik ist ein zweckmässig nebengeschalteter Rheostat nicht wohl zu entbehren.

Nur ganz ausnahmsweise ist zur Erzielung chemischer Hautätzung bis zur Schorfbildung der galvanische Pinsel von SEELIGMÜLLER [15]) bei hartnäckigen Gelenkrheumatismen empfohlen worden.

Da es sich sonst in der Galvanotherapie allemal nur immer um Wirkungen auf unterhalb der Haut gelegene Organe (Muskeln, Sehnen, Periost, Nerven, Centralorgane, Gelenke u. s. w.) handelt, so kommen zur Ueberwindung der Hautwiderstände nur gut überzogene und mit warmem Wasser durchfeuchtete Elektroden zur Verwendung, welche, wenn nicht besondere Indicationen vorliegen, den Strom zu grösserer Dichte in einem noch kleineren Querschnitte an der differenten Elektrode einzuengen, auch an dieser mit einer mindestens 3·5 Cm. im Durchmesser haltenden, am indifferenten Pole mit einer thunlichst grossen Endplatte versehen werden.

Da die am differenten Pole wirksame Stromdichte, abgesehen von der in Milliampères ausdrückbaren Stromstärke, ganz besonders von dem Flächeninhalt seiner Elektrode abhängt, so spielt für eine exactere, neuerdings angestrebte Stromdosirung derselbe eine sehr wesentliche Rolle, und kann die Stromdichte geradezu als Bruch verzeichnet werden, in welchem den Zähler die Stromstärke in M. A., den Nenner der Flächeninhalt der Elektrode in Quadratcentimetern abgeben (C. W. MÜLLER [14]). Wenn man sich, wie dies die Regel ist, kreisrunder Elektroden bedient, dürfte, ausgehend von der im vorigen Artikel erwähnten ERB'schen [16]) Normalelektrode von 10 Quadratcentimeter (Durchmesser von 3·5 Cm.), eine weitere Elektrodenreihe von 15 Quadratcentimeter (Durchmesser 4·4 Cm.), von 20 Quadratcentimeter (Durchmesser 5 Cm.), von 30 Quadratcentimeter (Durchmesser 6 Cm.), von 40 Quadratcentimeter (Durchmesser 7 Cm.), von 50 Quadratcentimeter (Durchmesser 8 Cm.) u. s. w. (nach Abrundung der berechneten Durchmesserzahlen), bei Verzeichnung der betreffenden Flächeninhaltszahlen am Elektrodenschafte den praktischen und theoretischen Ansprüchen gleich genügen. Man hat sich dann nur zu vergegenwärtigen, dass zur Erzielung derselben Stromdichte eine z. B. fünfmal grössere Elektrode eine eben so viel grössere

Stromstärke erfordert. Zur Application an einzelne Organe, z. B. zur Rückenmarks- und Kopfgalvanisation kann es sich empfehlen, von der runden Form abzugehen und rectanguläre, am besten biegsame Platten (10 : 5 Cm.) anzuwenden (ERB [17]), v. ZIEMSSEN [8]), obgleich sich mir persönlich zur Rückenmarksgalvanisation die runden Elektroden bei wandernder Application (vergl. unten) als handlicher bewährt haben. Noch weniger scheint mir es erforderlich, zur Umgehung der *Processus spinosi,* sich der von SEELIGMÜLLER [18]) empfohlenen Doppelelektroden zu bedienen. Balkenförmige Elektroden zur sogenannten Sympathicusgalvanisation hat schon R. REMAK benutzt. Immer lässt sich durch Multiplication der Kanten der Flächeninhalt dieser Elektroden zur Berücksichtigung der Stromdichte leicht berechnen, während bei der neuerdings beliebten TROUVÉ'schen [19]) Rollenelektrode, welche von STEIN [20]) als elektrotherapeutische Massirrolle reproducirt wurde, immer nur die Höhe des Cylinders, und zwar, je nach dem angewendeten Druck, in sehr verschiedener Breite den Körper berührt und damit eine genauere Stromdosirung ganz unthunlich sein dürfte. Da der galvanische Strom bei cutaner Application auch tiefer gelegene Gebilde bei entsprechender Stromstärke mit genügender Stromdichte trifft, so sind besonders construirte Elektroden zur Einführung in Körperhöhlen (der Blasenexcitator, die Mastdarm-, Larynx-, Ohrelektrode) gewöhnlich zu entbehren und wegen der ätzenden Wirkungen stärkerer Ströme auf die Schleimhäute besser ganz zu vermeiden.

Wenn nun auch die therapeutische Wirksamkeit des galvanischen Stromes noch vielfach auf rein empirischer Erfahrung beruht, so hat man sich doch von jeher bemüht, sie durch physiologische Einwirkungen desselben auf die erkrankten Organe (Muskeln, Nerven u. s. w.) zu erklären, danach die Erfolge zu deuten und die Methoden zu bestimmen, wobei immer zu berücksichtigen bleibt, dass der Erfolg einer Methode noch keineswegs sicher beweist, dass er auch den theoretischen Voraussetzungen entsprechend zu Stande gekommen ist (ERB [21]).

Wenn zunächst die unmittelbaren Wirkungen galvanischer Ströme auf die peripherischen Nerven in's Auge gefasst werden, so sind bereits im vorigen Artikel die Bedingungen und Methoden, nach welchen in gesetzmässiger Weise Muskelzuckungen durch Nervenreizung erzielt werden, zur Genüge erörtert worden. Wo es lediglich darauf ankommt, Contractionen der Muskeln auszulösen, z. B. bei Inactivitätsparesen und Atrophien, bei leichten traumatischen und rheumatischen Lähmungen, haben die erregenden Wirkungen, und zwar mehr der Stromschliessungen als der Oeffnungen nach den entwickelten Principien häufig überraschend günstige Erfolge. Hierbei kommen besonders die Kathodenschliessungen und, um sehr energische Wirkungen zu erzielen, die VOLTA'schen Alternativen auf die Kathode in Betracht. Eine sehr zweckmässige Reizmethode, welche einerseits Dichtigkeitsschwankungen zur Erregung von Zuckungen hervorruft und andererseits nach einander die verschiedenen Abschnitte eines Nerven oder Muskels in den Bereich der grössten Stromesdichte bringt, ist die sogenannte labile Behandlungsmethode (R. REMAK [9]). Bei derselben wird ohne Unterbrechung des Stromes bei genügender Stromstärke desselben, um Zuckungen hervorzurufen, mit der gut durchfeuchteten und angedrückten Elektrode im Verlauf des betreffenden Nerven oder Muskels ziemlich kräftig und schnell gestrichen, und zwar in der Regel mittelst der Kathode als des stärker erregenden Poles. Die Wirkungen dieses Verfahrens dürften combinirte sein, indem sowohl die Zuckung an und für sich und die dadurch bewirkte Beförderung der Circulation, als die umstimmenden Wirkungen des Stromes selbst auf die motorischen und vasomotorischen Nervenfasern (vergl. unten) in Betracht zu ziehen sind. Dass bei diesem oft eine sehr überraschende Besserung der Motilität und bei der Anwendung auf die Muskeln selbst nicht selten eine Art Aufblähung derselben (R. REMAK [9]) herbeiführenden Verfahren noch andere Momente in Betracht kommen als die augenblickliche Reizung der motorischen Nerven, folgt unmittelbar daraus, dass die sehr viel kräftigeren

tetanischen, mittelst inducirter Ströme zu erzielenden Contractionen eine ähnliche günstige Wirkung meist nicht hinterlassen.

So sehr nun auch Stromschwankungen als Erregungsmittel wirken, so hat doch auch ohne Dichtigkeitsschwankungen die stabile Einwirkung galvanischer Ströme an und für sich umstimmende Wirkungen auf die Leistungsfähigkeit der Nerven und Muskeln, welche, wie bereits angedeutet wurde, wahrscheinlich bei der labilen Application mitwirken. Von physiologischer Seite sind dieselben zuerst von HEIDENHAIN [22]) bei durch Inductionsschläge oder Dehnung u. s. w. misshandelten und ihrer Erregbarkeit beraubten Muskeln als erfrischende Wirkungen des stetigen Stromes, und zwar besser des aufsteigenden als des absteigenden beobachtet worden. Diese antiparalytische Wirkung stabiler Ströme kommt am Menschen hauptsächlich der Kathode zu, wenn sie im Bereiche des gelähmten Nerven oder Plexus localisirt ist. Am klarsten kann man eine derartige unmittelbare, vielleicht auf Flüssigkeitsströmung beruhende Wirkung (vergl. unten) bei nicht zu schweren Schlaf- oder Drucklähmungen des Radialis beobachten, wenn die Kathode bei mässiger empirisch am Galvanometer zu ermittelnder Stromstärke, nach meinen neueren Erfahrungen bei 6—8 M. A. mit Elektrodenquerschnitt von circa 20 Quadratcentimeter an der gewöhnlichen Druckstelle des Nerven nach aussen und oben von seinem motorischen Punkte an der Umschlagsstelle des Radialis um den Humerus ruht (E. REMAK [23]), ERB [17]). Dasselbe beobachtet man häufig bei leichten oder mittelschweren oder im Regenerationsstadium befindlichen schweren Facialislähmungen, sobald die kleine Kathode am Facialisaustritt unterhalb des Ohres stabil ruht, hier schon bei sehr viel geringeren Stromstärken (2—3 M. A.), indem der Augenschluss sichtlich zunimmt u. s. w. Aehnliche antiparalytische Wirkungen stabiler Ströme kommen aber auch gerade bei centralen (cerebralen und spinalen) Lähmungen namentlich dann vor, wenn die Kathode im Bereich des gelähmten Nerven oder Nervenplexus localisirt ist (R. REMAK [24]). Es hat also auch der stabile Strom unter geeigneten Verhältnissen und besonders wohl auch unter sorgfältiger empirischer Ermittlung der zweckmässigen Stromdichte eine antiparalytische Wirkung, während in der Regel allerdings dieselbe besser durch labile Einwirkungen erzielt wird.

Dagegen ist die gewöhnliche Wirkung des stabilen Stromes namentlich dann eine beruhigende, wenn als differenter Pol die Anode verwendet und durch vorsichtiges Ein- und Ausschleichen des Stromes nöthigenfalls mittelst des Rheostaten jede Reizwirkung vermieden wird. Wenn die Anode auf irgend einer auf Druck empfindlichen Stelle bei rheumatischer oder traumatischer Entzündung, z. B. bei Schulterrheumatismus mit entsprechender Berührungsfläche einige Zeit steht, so verschwindet mit dem Nachlass der spontanen Schmerzen allmälig die Druckschmerzhaftigkeit meist nur für Stunden, in leichteren Fällen definitiv (R. REMAK [9]). Dieselbe local schmerzstillende Wirkung, welche gewöhnlich, z. B. bei Schulterrheumatismen eine unmittelbare Besserung der Beweglichkeit zur Folge hat, lässt sich aber auch in der Regel erzielen, wenn ohne directe Application an der Druckschmerzstelle der die betreffenden sensiblen Nervenfasern enthaltende Nervenstamm einige Zeit (etwa 5 Minuten) unter dem stabilen Einfluss der Anode eines nicht zu starken Stromes steht (R. REMAK [24]). Nach längerer stabiler Einwirkung der Anode auf einen Nervenstamm oder Plexus kann selbst unter physiologischen Verhältnissen ein stumpfes Gefühl in der peripherischen Verbreitung zurückbleiben, welches bis zum folgenden Tage anhalten kann (R. REMAK [9]) und durch schwache Kathodendauer meist schnell beseitigt wird. Nicht blos bei Schmerzen, sondern auch bei Parästhesien, z. B. der Finger, habe ich die abnormen Sensationen (Kriebeln, Kältegefühl u. s. w.) durch schwache, am Galvanometer abzumessende (meist 3—4 M. A. bei circa 20 Quadratcentimeter Elektrode) stabile Einwirkung der Anode auf den Plexus supraclavicularis sicher jedesmal in dem Bereiche des getroffenen Nervenstammes beseitigen können, während Kathodenwirkung oder zu starke Anodenwirkung die betreffenden Sensationen nicht selten verstärkt. Am

sichersten überzeugt man sich von der sedativen (schmerzstillenden) Wirkung der Anode bei schwachem Strome (R. REMAK[24]) in Fällen schwerer Neuralgien, z. B. des Trigeminus (BERGER[25]), M. MEYER[6]), W. MITCHELL[26]). Hier habe ich in mehreren Fällen, in denen bei roherer Anwendung die galvanische Behandlung entschiedene Verschlimmerung bewirkte, durch stabile Anodenapplication an den Schmerzdruckpunkten oder oberhalb derselben an der *Fossa auriculo-maxillaris* bei ganz schwachem Strome (0·5—1·5 M. A. bei 10 Quadratcentimeter Elektrode) und vorsichtigem Ausschleichen mit grosser Sicherheit den Schmerz, wenn auch oft nur für Stunden, zum Schweigen bringen können. Diese antineuralgischen Wirkungen (R REMAK[9]), EULENBURG[13]) u. A. entsprechen durchaus den seit BRENNER[11]) bekannten, bereits im Abschnitt VII, 3 des vorigen Artikels ausgeführten deprimirenden Wirkungen der Anodendauer auf subjective Ohrgeräusche in Fällen von chronischem Mittelohrkatarrh und Labyrinthleiden am besten bei äusserer Application auf den Tragus. Häufig wirken in solchen Fällen positive Schwankungen der Kathode und negative Schwankungen der Anode verstärkend auf die Geräusche, während negative Schwankungen der Kathode und positive der Anode, sowie die Anodendauer in schweren Fällen mitunter schon bei 0·1—0·2 M. A. (10 Quadratcentimeter Elektrode) die Geräusche dämpfen. Mitunter lässt sich durch vorsichtiges Ausschleichen die Wirkung der Anodendauer so fixiren, dass schliesslich nach wiederholten Sitzungen Beseitigung oder Verminderung der subjectiven Geräusche erzielt wird (BETTELHEIM[27]), HAGEN[28]), MOOS[29]), HEDINGER[30]), ERB[31]), NEFTEL[32]). Ich habe aber auch in Fällen von Ohrensausen bei chronischem Mittelohrkatarrh, in denen Acusticusreactionen innerhalb der anwendbaren Stromstärken überhaupt nicht zu erzielen waren, die subjectiven Ohrgeräusche durch ganz stabile Einwirkung der Anode oft bei einer ziemlich eng begrenzten empirisch zu ermittelnden Stromstärke (von 1—5 M. A. bei 10 Quadratcentimeter Elektrode) bedeutend abschwächen können, wobei dann im Verlauf der Sitzung nicht selten immer schwächere Ströme wirksam werden, so dass in dieser Weise sich die Möglichkeit des Ausschleichens ohne erneute Verstärkung der Geräusche erklärt. Bei regelmässig, mit grosser Consequenz wiederholten derartigen Behandlungen habe ich mehrfach auch dauernde Abschwächung der subjectiven Ohrgeräusche erzielt.

Eine ähnliche beruhigende Wirkung hat die Anode zuweilen bei localen Zuckungen oder Spasmen besonders dann, wenn dieselben reflectorisch sind, durch Behandlung der Schmerzdruckpunkte (antispastische Wirkungen), z. B. bei Gesichtsmuskelkrampf (R. REMAK[35]), M. MEYER[6]), MOEBIUS[34]), Kieferkrampf (GERHARDT[56]), Halsmuskelkrampf, (Accessoriuskrampf) (R. REMAK[36]), M. MEYER[37])[6]), E. REMAK[38]), während allerdings hier die Erfolge ziemlich inconstant sind. Ebensolche Wirkungen sind auch bei allgemeinen Neurosen, z. B. Chorea (ROSENBACH[39]) u. A.), reflectorisch durch Behandlung von Schmerzdruckpunkten zuweilen erreichbar. Aber auch auf die motorischen Nerven und Muskeln ist bei Tetanus (MENDEL[40]) und bei Tetanie (ERB[17]) u. A.) die Anode mit Glück in Anwendung gezogen worden.

Nach diesen Erfahrungen sind wenigstens unter gewissen Bedingungen differente Polwirkungen ganz unzweifelhaft, so viele theoretische Raisonnements gegen dieselben auch geltend gemacht worden sind. Da nämlich bei der Einbettung der Nerven in gut leitende Gewebe schon in der nächsten Nähe eines applicirten Poles Stromschleifen entgegengesetzter Richtung sich abgleichen müssen (Uebergreifen des anderen Poles (BRENNER[11]), peripolarer Kat- oder Anelektrotonus (FILEHNE[41]), entgegengesetztes elektrisches Potential (DE WATTEVILLE[19]), so wird die Möglichkeit der modificirenden Einwirkung einer beabsichtigten Stromrichtung überhaupt bestritten (HITZIG[42]), DE WATTEVILLE[19]). Da jedoch Reizwirkungen den Polen entsprechend regelmässig bei Stromschliessungen und Oeffnungen zur Beobachtung gelangen, so ist gar nicht abzusehen, warum nicht auch bei der stabilen Durchströmung die entsprechenden physiologischen Wirkungen eintreten sollen, mögen auch immerhin zugleich in geringerem Masse die entgegengesetzten

Wirkungen auftreten. So würde sich erklären, dass vermöge der grösseren Wirksamkeit des Katelektrotonus die erregenden Wirkungen der Kathode leichter und unter allen Verhältnissen sich geltend machen, während die deprimirenden oder anelektrotonisirenden Wirkungen der Anode nur bei entsprechender schwacher Dosirung des Stromes häufig erzielt werden können. Gerade nach dieser Richtung dürfte der durch die absolute Messung der Stromstärke erreichte Fortschritt der elektrotherapeutischen Technik noch eine weitere Vervollkommnung der Methoden anbahnen, wenn es auch bei den ganz verschiedenen Zuleitungs- und Empfindlichkeitsverhältnissen der betreffenden sensiblen und sensorischen Nerven verfehlt ist, nach dem Vorgange von C. W. Müller [14]) nach e i n e r Dichtigkeitsformel $\left(\frac{1}{18}\right)$ die Stromstärke allemal zu dosiren. Im Gegensatz zu den physiologischen Elektrotonusangaben ist jedoch zu betonen, dass es sich bei therapeutischen Massnahmen ja niemals um Veränderung der elektrischen E r r e g b a r k e i t handelt, sondern um Alterationen der L e i t u n g s f ä h i g k e i t und L e i s t u n g s f ä h i g k e i t der Nerven (R. Remak [9]). Ferner hat man gegen eine Identificirung der therapeutischen Wirkungen mit den elektrotonisirenden mit Recht angeführt, dass letztere bekanntlich bald vergehen und in die entgegengesetzte Modification umschlagen, während die Erfolge galvanotherapeutischer Sitzungen mehr oder minder dauernde sind. Es dürfte dies darauf beruhen, dass zu den umstimmenden Wirkungen sich die alsbald zu besprechenden katalytischen Wirkungen hinzugesellen, aus welchen sich sehr wohl erklärt, dass auch bei entgegengesetzter Stromrichtung in geeigneten Fällen Besserung oder Heilung erzielt wird, z. B. bei rheumatischer Ischias (Rossbach [43]).

An dieser Stelle dürfte die Frage zu erledigen sein, ob therapeutische Anordnungen nach der S t r o m r i c h t u n g oder nach der p o l a r e n M e t h o d e zu treffen sind. Sehr mit Unrecht wird R. Remak als der Anführer derjenigen Autoren angeführt, welche alles Heil in der Galvanotherapie von der Stromrichtung erwarteten. Wenn er auch nach den damaligen Anschauungen von aufsteigenden und absteigenden Strömen spricht, so hat er doch schon ganz präcise die verschiedenen Polwirkungen differenzirt, indem er die „unipolare Application des p o s i t i v e n Poles“ bei beliebiger Stellung der zweiten Elektrode den Wirkungen des a b s t e i g e n d e n Stromes, die „unipolare Anwendung des n e g a t i v e n Poles“ bei beliebiger Stellung des anderen dem a u f s t e i g e n d e n S t r o m e gleichstellte (R. Remak [24]). [33]). Gewiss entspricht es den physikalischen Verhältnissen des lebenden Körpers gemäss den Abschnitten III und IV, B. des vorigen Artikels besser, auch in der Therapie, wie in der Diagnostik hauptsächlich die Polwirkung zu berücksichtigen, da die in der Verbindungslinie der Elektroden fern von den Ansatzstellen nachgewiesenen Stromschleifen zwar die entsprechende Stromrichtung haben, aber von sehr geringer Dichtigkeit sind. Es hat die p o l a r e B e h a n d l u n g s m e t h o d e für die Therapie den unschätzbaren Vortheil, den differenten Pol nach möglichst genauer anatomischer Diagnose genau auf den *Locus morbi* zu l o c a l i s i r e n, damit gerade dieser möglichst von grösserer Stromdichte getroffen wird. Sollen aber grössere Strecken der Nerven oder des Rückenmarks der Einwirkung entsprechender Stromdichten des differenten Poles ausgesetzt werden, so muss derselbe, wenn nicht ganz enorm grosse, entsprechend geformte Elektroden (v. Ziemssen [6]) und also zur Erzielung der nöthigen Stromdichte sehr erhebliche, vorher zu berechnende Stromstärken angewendet werden, über alle in Betracht kommenden Stellen nach einander w a n d e r n. Diese Methode fällt mit der l a b i l e n B e h a n d l u n g s m e t h o d e zusammen, wenn gleichzeitig schnelle Dichtigkeitsschwankungen mit ihren Reizerfolgen erwünscht sind. Während die Stellung des zweiten (indifferenten) Poles in der Regel ziemlich irrelevant ist und vortheilhaft so gewählt wird, dass die Stromschleifen sich möglichst in der Tiefe des Körpers abgleichen müssen, also häufig z. B. an der entgegengesetzten Seite einer Extremität, kann unter besonderen Verhältnissen auch der zweite Pol als differenter, z. B. zur Behandlung von Schmerzdruckpunkten verwerthet werden. Zur Verhütung des bei

Neuralgien vorkommenden neuralgischen Transferts (Ueberspringen der Neuralgie auf die andere Seite) hat NEFTEL[44]) als symmetrisch-polare Methode neuerdings empfohlen, die Kathode auf eine symmetrische Stelle der anderen Körperseite aufzusetzen, während die Anode an der afficirten Seite applicirt ist.

Wenn also auch die Auswahl der Pole für gewisse Fälle (namentlich bei Neuralgien, localen Krämpfen, Lähmungen, Anästhesien) von unzweifelhafter Wichtigkeit ist, so muss doch ausdrücklich hervorgehoben werden, dass sehr häufig unter Anderem auch bei centraler Galvanisation des Gehirns und Rückenmarks ein Unterschied der therapeutischen Wirkung je nach der Anordnung der Pole nicht erkannt werden kann, so dass also keinesfalls alle curativen Wirkungen galvanischer Ströme von der Richtung derselben abhängen.

Besonders scheint dies von den zertheilenden oder resorbirenden Wirkungen des galvanischen Stromes zu gelten, welche aus den therapeutischen Erfolgen der wiederholten galvanischen Behandlung von hyperämischen, entzündlichen und exsudativen Zuständen der Lymphdrüsen, Muskeln, Sehnen, Gelenke, des Periostes, der Nervenscheiden und Nerven, des Rückenmarks und des Gehirns erschlossen werden, wenn auch hier mitunter die Stromrichtung nicht gleichgiltig zu sein scheint. Nach R. REMAK[9]) kommen hierfür verschiedene unter dem Namen der katalytischen Wirkungen des galvanischen Stromes zusammengefasste combinirte Leistungen desselben in Betracht, nämlich: 1. die elektrolytischen, 2. die physikalischen (kataphorischen), 3. die vasomotorischen.

1. Da sich nach längerer stabiler Einwirkung eines galvanischen Stromes auf die Haut an der Kathode alkalische, an der Anode sauere Reaction nachweisen lässt (v. ZIEMSSEN[8]), so ist auch eine geringe chemische Wirkung des Stromes in dem mit salzhaltiger Flüssigkeit durchtränkten menschlichen Körper anzunehmen, welche möglicherweise bei den zertheilenden Wirkungen eine Rolle spielt.

2. Es ist wahrscheinlich, dass die bekannte kataphorische Wirkung des galvanischen Stromes, Flüssigkeiten durch poröse Scheidewände hindurch von der Anode nach der Kathode überzuführen, auch im lebenden Körper zu Stande kommt. Für die Einführung von Medicamenten (Strychnin bei Thieren, Chinin, Jodkalium beim Menschen) ist dieselbe sicher nachgewiesen (v. BRUNS[45]), H. MUNK[46]). Wenn R. REMAK[9]) indessen auf Grund der kataphorischen Wirkungen eine katalytische Methode aufstellt, nach welcher der positive Pol allemal zu antiphlogistischen Zwecken verwendet wird, während die Kathode bei den von ihm sogenannten „Cirkelströmen" nach und nach im Kreise herum an den verschiedensten Stellen aufgesetzt wird, so giebt er selbst zu, dass die bessere Wirkung der Anode vielleicht nur von ihrer schmerzstillenden Eigenschaft (vergl. oben) abhängt. Möglicherweise spielt auch bei der oben angeführten günstigen Wirkung des galvanischen Stromes bestimmter Anordnung auf Compressionslähmungen ein durch denselben in den Nerven eingeleiteter Flüssigkeitsstrom die Hauptrolle, so dass für feinere katalytische Zwecke dennoch vielleicht die Stromrichtung nicht ohne Bedeutung ist.

3. Die grösste therapeutische Wichtigkeit haben aber gewiss die physiologischen Wirkungen des Stromes auf die Blut- und Lymphgefässe, welche ebenso wie sie sich an der Haut nach vorausgegangener Verengerung der Gefässe durch Röthung und Erweiterung derselben bis zur serösen Ausschwitzung und Schorfbildung zeigen (vergl. den vorigen Artikel, unter III) unzweifelhaft auch in den unter der Haut gelegenen, von beträchtlicherer Stromdichte getroffenen Organen zu Stande kommen. Ob hierfür die beiden Pole eine verschiedene oder wahrscheinlicher nur eine quantitativ verschiedene Wirkung haben (v. ZIEMSSEN[8]), bedarf noch genauerer Untersuchung. Jedenfalls kommt der durch die Gefässerweiterung bedingte vermehrte Zufluss von Blut- und Lymphflüssigkeit der Aufsaugung namentlich subacuter und chronischer Exsudationen zu Gute. Für diese Wirkungen scheinen beträchtliche Stromdichten und günstige Durchleitung mit breiten Elektroden erforderlich.

Diese seit R. REMAK von allen Elektrotherapeuten in Anspruch genommenen und auf einen noch grösseren Wirkungskreis ausgedehnten katalytischen Wirkungen der percutanen Anwendung des galvanischen Stromes, welche noch sehr der exacteren Begründung bedürfen, scheinen am reinsten bei nicht nervösen Affectionen zu Stande zu kommen, so bei der Zertheilung von Drüsentumoren (R. REMAK [9]), WILHELM [47]), indolenten Bubonen (CHVOSTEK [48]), blennorrhoischer und traumatischer Hodenentzündung, Prostatahypertrophie (CHÉRON und MOREAU-WOLFF [49]), Struma (R. REMAK [9]), CHVOSTEK [50]), v. BRUNS [45]), M. MEYER [6]), harten Narben und Periostosen nach Schussverletzungen (M. MEYER [51]), Gelenksteifigkeiten nach Schussverletzungen (CHÉRON [49]), Glaskörpertrübungen (CARNUS [52]), BOUCHERON [53]), GIRAUD-TEULON [54]), LITTLE [55]), Cataracten (NEFTEL [56]). (Die letztgenannten Erfolge werden übrigens von KNAPP [57]) und HIRSCHBERG [58]) bestritten.) Bei der durch R. REMAK [9]) begründeten directen galvanischen Behandlung der Rheumatismen der Muskeln und der Gelenke ist es schwerer, die schmerzstillenden und katalytischen Wirkungen auseinanderzuhalten, welche sich wohl in der Regel ergänzen. Hierher gehört die Lösung rheumatischer Contracturen und Pseudoankylosen (R. REMAK [9]), wofür M. MEYER [59]) VOLTA'sche Alternativen besonders empfohlen hat. Auch bei *Arthritis deformans* sind von der directen galvanischen Behandlung (vergl. unten) günstige Erfolge, namentlich für die Schmerzen, beobachtet worden (CHÉRON [60]), ALTHAUS [61]). Ich selbst habe auch bei der localen Behandlung monarticulärer subacuter und chronischer Rheumatismen sehr gute Erfolge des galvanischen Stromes gesehen. So lange die spontanen Schmerzen noch vorwalten, werden die für die Resorption wirksameren kräftigen labilen Ströme und VOLTA'sche Alternativen bei 10 bis 15 M. A. nicht vertragen und sind stabile mittelstarke Ströme (6—8 M. A. bei 20 Quadratcentimeter Elektrode) von wohlthätigem Einfluss auf die Schmerzen und die Beweglichkeit des Gelenkes. Auch die therapeutischen Erfolge des galvanischen Stromes bei functionellen und organischen Nervenkrankheiten werden zum grossen Theil auf seine katalytischen Wirkungen zurückgeführt. Da seine Einwirkungen auf das Rückenmark und das Gehirn im Zusammenhang besprochen werden sollen, so sind hier nur diejenigen auf peripherische Erkrankungen zu berücksichtigen. Die Hoffnung, durch katalytische Wirkungen die Regenerationsprocesse der motorischen Nerven bei schweren peripherischen Lähmungen (vergl. den Abschnitt V, 2. des vorigen Artikels) zu beschleunigen, haben sich bei einer vorurtheilsfreien vergleichenden Beobachtung galvanisch und exspectativ behandelter Fälle nicht erfüllt. Immerhin dürfte aber die vorsichtig stabile und leicht labile Kathodenbehandlung der Nerven, besonders ihrer etwaigen Läsionsstelle, und der Muskeln im Regenerationsstadium die functionelle Heilung beschleunigen, namentlich in der sogenannten Mittelform der Lähmung. Auch dürften die zum Schlusse des Abschnitts V, 2. des vorigen Artikels mitgetheilten Erfahrungen über Unabhängigkeit der functionellen Leitung der motorischen Nerven von ihrer Aufnahmefähigkeit für den elektrischen Reiz in jedem Falle zu therapeutischen Bemühungen anspornen, erstere zu befördern, was auch z. B. bei Facialislähmungen nach M. MEYER'S [62]) und meinen eigenen Erfahrungen gelegentlich durch directe Behandlung des Facialisaustritts wider Erwarten früh gelingt. Doch ist es im höchsten Grade zweifelhaft, ob die pathologischen Zuckungen der Entartungsreaction bei labiler Galvanisation der pathologisch-anatomisch veränderten Muskeln einen wesentlichen therapeutischen Effect haben. Dagegen sind R. REMAK'S [63]) glänzende Erfolge der galvanischen Behandlung der Perineuritis und Neuritis vielfach bestätigt worden (LEYDEN [64]), M. MEYER [6]), ALTHAUS [65]), ERB [66]) [17]), FR. FISCHER [67]), PANAS [68]) u. A.) Hier bedient man sich wegen ihrer schmerzstillenden Wirkung der stabilen Anodenbehandlung, unter welcher namentlich die knotigen Anschwellungen der Nervenscheiden bei *Perineuritis nodosa* (R. REMAK [63]) zur Schmelzung gelangen. Da die *Perineuritis nodosa* nach

R. REMAK'S auch von mir bestätigten Erfahrungen häufig als secundäre *Perineuritis ascendens* in Folge rheumatischer und traumatischer Gelenkentzündungen auftritt, ist in diesen Fällen die galvanische Behandlung der auf Druck schmerzhaften zuführenden Nerven, z. B. bei Schultergelenksentzündung des *Plexus supraclavicularis* von ausgezeichnetster Wirkung zur Beseitigung der Schmerzen und Beförderung der activen Beweglichkeit. Da den Neuralgien häufig organische Reizmomente sehr verschiedener Localisation (Knochen, Periost, Bindegewebsscheiden) zu Grunde liegen, so beruht die bereits oben erwähnte Heilwirkung der Anodenbehandlung der Schmerzdruckpunkte bei denselben, z. B. bei Ischias, meist grösstentheils ebenfalls auf katalytischen Leistungen (R. REMAK [9]). Dasselbe gilt von den curativen Wirkungen der Anodenbehandlung von Schmerzdruckpunkten oder erst durch die galvanische Exploration zu ermittelnden galvanischen Schmerzstellen (vergl. den vorigen Artikel unter VII, 1.), besonders der Wirbelsäule, namentlich auch der *Processus transversi* der Halswirbel, an welchen zuweilen Schwellungen nachzuweisen sind (R. REMAK [69]), BRAUN [70]) in Fällen von Neuralgien, Spasmen (Gesichtsmuskelkrampf, Schreibekrampf u. s. w.) und allerlei Neurosen (Chorea, Spinalirritation, Epilepsie) (R. REMAK [39]) [69]), ONIMUS und LEGROS [71]), M. MEYER [72]), ROSENBACH [39]), E. REMAK [38]), SEIFERT [73]), auch bei Reflexamblyopie traumatischen Ursprungs (LEBER [74]). Im einzelnen Falle wird sich bei therapeutischen Erfolgen kaum je abgrenzen lassen, wie weit dieselben den katalytischen oder den umstimmenden Wirkungen des galvanischen Stromes zu verdanken sind. Auch von den mehrfach behaupteten therapeutischen Erfolgen der wohl nur mit schwachen Strömen (1—3 M. A. bei 10 Quadrat-Centimeter Elektrode) empfehlenswerthen Kathodengalvanisation der Orbita bei Sehnervenatrophie (ONIMUS [71]), DRIVER [75]), FRASER [76]), DOR [77]), ERB [17]), welche übrigens von mir noch nicht bestätigt werden konnten, dürfte nur ein Theil den erfrischenden (vergl. Abschnitt VII, 4. des vorigen Artikels), ein grösserer Theil den directen katalytischen Wirkungen des Stromes auf die atrophischen Nervenfasern zuzuschreiben sein.

Ob bei den vasomotorischen Leistungen der directen katalytischen Galvanisation Nerveneinflüsse in Betracht kommen, ist absichtlich unerörtert geblieben. Dagegen hat R. REMAK [9]) [24]) auf Grund der Erfahrung, dass die stabile und noch mehr die labile galvanische Behandlung der Nervenstämme die Ernährungsverhältnisse der von ihnen versorgten Muskeln durch Aufblähung derselben (auch am Frosch als Erweiterung der Muskelgefässe beobachtet), sowie der Gelenke verbessert und so Gelenkschwellungen auch ohne directe Behandlung derselben zur Heilung bringt, indirecte katalytische Wirkungen des galvanischen Stromes durch Vermittlung der vasomotorischen Nerven angenommen. Diese therapeutischen Erfahrungen haben durch den Nachweis gefässerweiternder Nerven in den Nervenstämmen der Extremitäten (GOLTZ, PUTZEYS und TARCHANOFF, OSTROUMOFF, KENDALL und LUCHSINGER, MASIUS und VANLAIR [78]) und gefässerweiternder Nerven der Muskelgefässe (GASKELL, HEIDENHAIN [78]), sowie einer erregenden Wirkung auch des stetigen galvanischen Stromes auf die Gefässnerven (GRÜTZNER [79]), mehrfache physiologische Stützen erhalten. Am Menschen hat unter EULENBURG'S Leitung PRZEWOSKI [80]) als Folge der Kathodenschliessung eine Temperaturabnahme, während der Anodendauer dagegen eine Temperatursteigerung im Bereich des gereizten Nervenstammes beobachtet, was mit LEWASCHEW'S [81]) experimentellem Nachweis stimmt, dass die Hautgefässe eines Körpertheils von denjenigen Nerven innervirt werden, welcher diesem auch alle anderen Nerven zuführt. Jedenfalls sprechen von praktischer Seite gewichtige Thatsachen, namentlich die auffallend schnelle Resorption von arthromeningealen Schwellungen bei Galvanisation der zuführenden Nerven, für diese indirecten katalytischen Wirkungen. Während die labile Kathodenbehandlung die kräftigste indirecte Katalyse zu entfalten scheint, muss man bei Gelenkaffectionen häufig namentlich bei acuten Exacerbationen wegen

der nicht seltenen Zunahme der Schmerzen von dieser Behandlung Abstand nehmen und sich mit der stabilen Anodenbehandlung begnügen (vergl. oben), welche nicht selten die Schmerzen überraschend lindert und auch da oft noch wohlthätig wirkt, wo die directe Gelenkbehandlung überhaupt nicht vertragen wird.

Ebenfalls indirecten katalytischen Wirkungen auf die Gefässe des Gehirns, des Rückenmarks, der Gelenke und Muskeln werden nach R. REMAK's [24]) Vorgange die therapeutischen Erfolge der sogenannten Sympathicusgalvanisation zugeschrieben bei cerebralen Hemiplegien (R. REMAK [82]), FLIES [83]), BENEDIKT [10]), ERB [21]), ONIMUS [71]), ALTHAUS [84]) u. A.), basalen und bulbären, sowie Augenmuskellähmungen (R. REMAK [85]), BENEDIKT [10]), ERB [86]), Psychosen (TIGGES [87]), Neuroretinitis (BENEDIKT [10]), Neuritis optica retrobulbaris (LEBER [88]), Gesichtsmuskelkrämpfen (R. REMAK [33]), Hemicranie (EULENBURG [13]), HOLST [89]), Epilepsie (R. REMAK [90]), ALTHAUS [91]), BENEDIKT [92]), NEFTEL [32]), BASEDOW'scher Krankheit (v. DUSCH [93]), EULENBURG und GUTTMANN [94]), CHVOSTEK [95]), M. MEYER [96]) [6]), BAUMBLATT [97]), ROCKWELL [98]), GLUZINSKI [99]), progressiver Muskelatrophie und Bleilähmung (R. REMAK [100]), BENEDIKT [10]), NESEMANN [101]), FRIEDREICH [102]), ERB [21]), ONIMUS [71]), C. W. MÜLLER [103]), Arthritis deformans (R. REMAK [104]), DRISSEN [6]), BENEDIKT [10]), M. MEYER [105]), Sclerodermie (FIEBER [106]), SCHWIMMER [107]), Prurigo, Eczem, Acne (BEARD [108]). Ueberall handelt es sich um rein empirische Erfahrungen, da die Lehre von der Sympathicusreizung am lebenden Körper keineswegs auf sicherer physiologischer Basis ruht. Da der Halssympathicus relativ am besten der Galvanisation durch auch experimentell nachgewiesene Stromschleifen (vergl. Abschnitt III des vorigen Artikels) zugänglich ist, so wird seine Galvanisation so bevorzugt, dass man gewöhnlich unter Sympathicusgalvanisation nur die galvanische Reizung des Halstheiles versteht, während R. REMAK [24]) auch den Brust- und Bauchsympathicus *(Ganglion coeliacum)* in den Wirkungskreis des galvanischen Stromes einbezog, was neuerdings wieder bei den Gastralgien der *Neurasthenia gastrica (Dyspepsia nervosa)* empfohlen wurde (BURKART [109]). Nach den gangbaren Methoden der Halssympathicusgalvanisation wird der eine differente Pol regelmässig im Verlaufe des Grenzstranges, und zwar besonders an der Stelle des *Ganglion supremum* gewöhnlich balkenförmig hinter dem aufsteigenden Unterkieferast vor dem Sternocleidomastoideus in der *Fossa auriculo-maxillaris* applicirt, während der andere Pol entweder am *Manubrium sterni* (BENEDIKT [10]) (vorder-vordere Sygalvanisation) oder besser an der anderen Seite neben den *Processus spinosi* des 6. und 7. Halswirbels fixirt ist (vordere-hintere Sygalvanisation [M. MEYER [105]]). Von R. REMAK wurde bei der Sympathicusgalvanisation auf die Auslösung der im Abschnitt VI des vorigen Artikels abgehandelten diplegischen Contractionen Gewicht gelegt, dieser Standpunkt aber in der Folge um so mehr verlassen, als ihr Zusammenhang mit dem Sympathicus mangelhaft begründet ist. Aber auch sonst ist weder eine Physiologie der Sympathicusreizung am lebenden Körper festgestellt, noch, dass die therapeutischen Erfolge der äusseren Sympathicusanordnung in der That vom Sympathicus und nicht vielmehr von der Durchströmung anderer Gebilde (Vagus, Halsmark u. s. w.) abhängen.

Gewöhnlich beobachtet man bei der Sympathicusgalvanisation des Lebenden durch Stromschliessung und Oeffnung sowie schnelle Stromschwankungen Schwindel eintreten, welcher möglicherweise von Schwankungen der Gefässfülle des Gehirns, wahrscheinlicher aber von Stromschleifen auf die hintere Schädelgrube abhängt (vergl. unten). Von den nach BERNARD u. A. dem Halssympathicus zukommenden Wirkungen 1. auf den *N. dilatator pupillae*, 2. auf das Lumen der Gefässe der betreffenden Kopfhälfte, 3. auf die excitomotorischen Fasern des Herzens und die erregenden Fasern des Herzhemmungssystems und des Gefässcentrums hat man sich bemüht, namentlich die beiden ersteren am Menschen bei der percutanen Sympathicusgalvanisation nachzuweisen. Allerdings ist geringe Pupillendilatation in Folge von Kathodenschliessung am Sympathicus von GERHARDT [110]),

EULENBURG und SCHMIDT [111]), M. MEYER [112]) beobachtet worden; jedoch tritt dieselbe nach WESTPHAL [113]), ERB [114]), MOELI [115]) am Gesunden bei jeder stärkeren sensiblen Reizung ein. Auch in Betreff der von EULENBURG und SCHMIDT [111]) beobachteten Abnahme der Pulsfrequenz ist der Zusammenhang gerade mit Sympathicusreizung anfechtbar, während gegenüber Beobachtungen dieser Autoren über schrägeren Verlauf der Ascensionslinien der sphygmographischen Curven Angaben von BEARD [116]) vorliegen, welcher vermehrte Steilheit und Höhe des aufsteigenden Curvenschenkels beobachtete. Auch die von M. MEYER [112]) beschriebene Steigerung der Temperatur und Schweisssecretion der der Sympathicuselektrode entsprechenden Oberextremität hat ihre Beweiskraft für eine Reizung gerade des Sympathicus bei der unvermeidlichen Durchströmung des *Plexus brachialis* eingebüsst, seitdem die Schweisssecretion als regelmässige Erscheinung der elektrischen Reizung cerebrospinaler Nervenstämme, sei es motorischer (ADAMKIEWICZ [117]) oder sensibler (LUCHSINGER [118]), NAWROCKI [119]), in ihrer Verbreitung nachgewiesen ist. Ausgedehnte Untersuchungen über die faradische und galvanische Reizung des blossgelegten Sympathicus an Pferden und Katzen von G. Fischer [120]) führten denselben zu widersprechenden Resultaten, welche jedoch die geringe Wirksamkeit der galvanischen, besonders einseitigen Sympathicusreizung auf die Gefässfülle des Schädels ergaben, während doppelseitige faradische Reizung regelmässig Blutdruckerhöhung im Schädel bewirkte. Er fand, dass es durch die sogenannte Sympathicusgalvanisation zwar möglich ist, die Blutvertheilung im Schädel mit unregelmässigem Erfolge zu beeinflussen, dass aber diese Wirkung vielmehr von der Reizung sensibler Hautnerven, centripetaler Vagusfasern, und von Muskelcontractionen als vom Sympathicus abhängt. Wenn ferner auch PRZEWOSKI [80]) bei Kathodenschliessung am Sympathicus Abkühlung der betreffenden Wange, bei Anodenschliessung eine geringe Temperaturerhöhung beobachtete, so dürfte auch hierbei der Zusammenhang mit Sympathicusreizung umsomehr zweifelhaft sein, als er dieselben Wirkungen auch von der Reizung der cerebrospinalen Nerven angiebt (vergl. oben). Unter diesen Umständen steht also die Lehre von der Sympathicusgalvanisation auf so schwankendem Boden, dass es gewiss besser ist, diesen Namen für eine empirisch wirksame Heilmethode durch den allgemeineren „Galvanisation am Halse" (G. FISCHER [120]), SCHULZ [121]) oder prägnanteren „subaurale Galvanisation" (DE WATTEVILLE [122]), ERB [17]), v. ZIEMSSEN [8]), und zwar vordere-vordere oder vordere-hintere (M. MEYER [6]) zu ersetzen, zumal auch die Bedeutung des Sympathicus für einzelne der oben erwähnten Krankheiten durch den Nachweis anderweitiger anatomischer Befunde in den Hintergrund gedrängt ist, und ähnliche therapeutische Erfolge bei Bulbärparalyse, Bleilähmung, Epilepsie u. A. auch von der Galvanisation am Nacken ohne bewusste Einbeziehung des *N. sympathicus* beobachtet sind.

Ueber die Methode der Sympathicusgalvanisation ist es deswegen schwer, bestimmte Angaben zu machen. Für die Hemiplegien ist es beispielsweise noch zweifelhaft, ob die Galvanisation des der Lähmung contralateralen der erkrankten Hemisphäre entsprechenden (R. REMAK [82]), BENEDIKT [10]) u. A.) oder des gleichseitigen Sympathicus (ALTHAUS [84]) vortheilhafter ist. Nur für die Hemicranie hat HOLST [89]), je nachdem sie angioparalytisch oder angiospastisch ist, die Kathoden- oder die Anodenbehandlung nützlich befunden. Indessen möchte ich DE WATTEVILLE [19]) beistimmen, dass diese Vorschrift mehr theoretisch begründet, als im einzelnen Falle praktisch befolgbar ist. Nur ausnahmsweise sind bei Kopfschmerzen (Kopfdruck u. s. w.) auch starke Ströme (20—30 El.) selbst mit Wendungen für nützlich befunden worden (NEFTEL [44]). In der Regel wird stabile Anwendung schwacher Ströme für die subaurale Galvanisation empfohlen. Auch nach meinen Erfahrungen hat nicht nur bei Migräne, sondern bei nervösen Kopfschmerzen überhaupt und bei Kopfdruck diese Behandlung mit 0·5—2·5 M. A. bei balkenförmiger Elektrode (6 : 1 Cm.) und Vermeidung von plötzlichen Stromschwankungen durch sorgfältige Rheostatbenutzung häufig ausgezeichnete Wirkungen, indem die Schmerzen unter

der Behandlung verschwinden, der Kopf freier und leichter wird. Die Auswahl der Pole ergiebt sich durch den empirischen Versuch, welcher bei demselben Individuum immer zu verschiedenen Zeiten übereinstimmende Resultate liefert. Aehnliche euphorisirende Wirkungen sind übrigens auch bei *Angina pectoris* (LÖWENFELD [123]), ferner als Vagusgalvanisation bei Asthma (BRENNER [11]), NEFTEL [32]) und selbst bei Psychosen (TIGGES [87]) durch diese Applicationsmethode erreicht worden.

Gerade nach dieser Halsgalvanisation ebenso wie übrigens nach der Kopfgalvanisation tritt als sogenannte Nebenwirkung des galvanischen Stromes (selbst bei Ischiadicusgalvanisation von ONIMUS [124]) beschrieben), die schlafmachende Wirkung (R. REMAK [9]), BRENNER [11]), M. MEYER [6]), ERB [21]), BUCH [125]) besonders bei disponirten „elektrosensitiven Personen" (MOEBIUS [126]) vorzüglich nach Anwendung schwacher Ströme in oft sehr überraschender Weise auf.

In jedem Falle ist also trotz der schwankenden physiologischen Basis die subaurale Galvanisation eine empirisch sehr werthvolle auch nach meinen Erfahrungen, z. B. für die Behandlung der BASEDOW'schen Krankheit durch unmittelbare Herabsetzung der Pulsfrequenz und der subjectiven Beschwerden, wirksame Behandlungsmethode.

Nach den oben gegebenen Andeutungen über die therapeutischen Erfolge der Galvanisation von Schmerzdruckpunkten, neuritischen Schwellungen und des Sympathicus bei den verschiedensten centralen Affectionen möge an dieser Stelle noch besonders hervorgehoben werden, dass in diesen Fällen der galvanische Strom unzweifelhaft centripetale Wirkungen hat, wenn auch nur durch katalytische Beseitigung von Reizmomenten. Ob auch den im Abschnitt VI des vorigen Artikels besprochenen abnormen Reflexbewegungen bei galvanischer Reizung (den galvanotonischen, gekreuzten Reflex- und diplegischen Contractionen) nach R. REMAK'S Vorgange auch eine therapeutische Bedeutung für die Behandlung der Lähmungen zukommt, ist nach ERB'S [17]) darauf gerichteten Bemühungen sehr zweifelhaft. In Betreff der nur bei veralteten Hemiplegien mit Contracturen vorkommenden abnormen Reflexbewegungen des Armes bei galvanischer Reizung des Beines hat noch R. REMAK [127]) selbst ihre therapeutische Bedeutungslosigkeit gegenüber der centralen Behandlung betont. Wahrscheinlich spielen aber bei der peripheren galvanischen Behandlung von Lähmungen centralen Ursprungs reflectorische Wirkungen eine bedeutende Rolle für die therapeutischen Erfolge. Dass bei ausgebreiteten Anästhesien die Sensibilität bei der peripheren galvanischen Behandlung mittelst bedeutender Stromstärken entschieden mittelst reflectorischer Wirkungen auch in Theilen wiederkehren kann, welche gar nicht direct vom Strome getroffen sind, hat R. REMAK [128]) beobachtet.

Auch die centrale Galvanisation des Rückenmarks wird zunächst rein auf Grund empirischer Erfolge geübt bei einer Reihe namentlich chronisch-organischer Rückenmarkskrankheiten (Tabes, chronischer Myelitis) (R. REMAK [129]), BENEDIKT [10]), EULENBURG [13]), FLIES [83]), SEELIGMÜLLER [130]), BAERWINKEL [131]), ONIMUS [132]), v. KRAFFT-EBING [133]), MENDEL [134]), RICHTER [135]), JOFFROY und HANOT [136]), spastischer Spinalparalyse (ERB [137]), O. BERGER [138]) u. A.), aber auch acuter aufsteigender LANDRY'scher Paralyse (EISENLOHR [139]), KAHLER und PICK [140]). Wenigstens haben mit diesen empirischen Erfahrungen unsere Kenntnisse über die physiologischen Wirkungen der Rückenmarksgalvanisation an Gesunden und Kranken nicht Schritt gehalten. Dass bei der Galvanisation des Rückens das Rückenmark von Stromschleifen ziemlich beträchtlicher Dichtigkeit getroffen wird, wurde experimentell an der Leiche festgestellt (vergl. Abschnitt III des vorigen Artikels). Am Lebenden gelingt es bei Application des einen Pols am ersten Brust-, des anderen am ersten Lendenwirbel namentlich bei mageren Personen mit recht beträchtlichen Stromstärken durch VOLTA'sche Alternativen wahrscheinlich vermöge Reizung der im Rückgratskanale gelegenen

motorischen Wurzeln der *Cauda equina* Zuckungen in der Oberschenkelverbreitung der *Nn. ischiadici* zu erzielen, wenn der untere Pol die Kathode ist (ERB [12]), LÖWENFELD [141]). Da aber zu therapeutischen Zwecken so grosse Stromstärken niemals vortheilhaft sind, so spielen diese zuckungserregenden Wirkungen bei der therapeutischen Rückenmarksgalvanisation gewiss keine Rolle. Die von RANKE [142]) gefundene Thatsache, dass die Durchströmung des Rückenmarks bei strychnisirten Fröschen unabhängig von der Stromrichtung die Reflexerregbarkeit desselben herabsetzt, konnte allerdings von BAERWINKEL [131]) auch therapeutisch zur Herabsetzung pathologisch erhöhter Reflexerregbarkeit bei Rückenmarkskranken mit Erfolg verwerthet werden. Dagegen behaupten ONIMUS und LEGROS [71]) auf Grund von Experimenten an Fröschen und Meerschweinchen und Erfahrungen an Paraplegischen mit erhöhter Reflexerregbarkeit, dass nur der im Rückenmark absteigende Strom die Reflexe verhindert und die Erregbarkeit des Rückenmarks vermindert, während der aufsteigende Strom das Rückenmark erregen und die Reflexaction vermehren soll. Gewöhnlich handelt es sich aber bei den Rückenmarkskrankheiten gar nicht um diese von LÖWENFELD [141]) einigermassen experimentell bestätigten differenten Einflüsse auf die Reflexerregbarkeit, sondern um allgemeine Heilwirkungen auf den gesammten Krankheitsprocess in allen seinen Erscheinungen (Blasenlähmung, Ataxie, Schmerzen, Anästhesie, Parästhesie, Paresen u. s. w.). Während der galvanischen Durchströmung des Rückenmarks treten häufig leichter bei absteigendem Strome (BRENNER [11]), MOEBIUS [126]) Sensationen in den Unterextremitäten auf (Kriebeln, wohlthätiges Wärmegefühl und Gefühl der Belebung); die unmittelbare Nachwirkung ist nicht selten grössere motorische Kraft der Unterextremitäten, grössere Sicherheit und Festigkeit des Gehens und Stehens und subjectiv eine vermehrte Leichtigkeit und Elasticität der Beine. Bei Frauen ist mitunter frühzeitiges Eintreten und Vermehrung der Menstruation beobachtet (ONIMUS [143]), besonders nach Behandlung des als *Centrum genitospinale* von NEFTEL [144]) bezeichneten unteren Rücken- und Lendentheils, und diese emmenagogische Wirkung auch therapeutisch verwerthet worden (ALTHAUS [145]). Während ein Theil der belebenden oder erfrischenden Wirkungen der Rückenmarksgalvanisation nach einiger Zeit wieder verloren geht, addiren sich in günstigen Fällen die Erfolge der einzelnen Sitzungen zu einem definitiven Heil- oder Besserungserfolge. Es sind also jedenfalls ausser den umstimmenden und erregenden auch katalytische Wirkungen auf die anatomischen meist sclerotischen Texturveränderungen anzunehmen, bei denen die vasomotorischen Wirkungen die Hauptrolle spielen mögen. Experimentaluntersuchungen von LÖWENFELD [141]), welcher am eröffneten Rückgratskanal von Kätzchen, Meerschweinchen, Kaninchen, Lämmern die Kaliberveränderungen der Piagefässe während der Durchleitung starker galvanischer Ströme von der Nackenwirbelsäule zur Lendengegend beobachtete, ergaben ihm bei absteigender Stromrichtung Erweiterung der Gefässe, bei aufsteigender zuweilen Verengerung, während bei querer Durchleitung vom Rücken zur Brust unabhängig von der Stromrichtung Gefässerweiterung der betreffenden Piaregion eintrat. Er ist geneigt, die Erweiterung, resp. Verengerung der Gefässe einer Einwirkung der Anode, resp. Kathode auf die vasomotorischen Centren der *Medulla oblongata* zuzuschreiben. Wie weit indessen aus diesen wegen der vielfachen Fehlerquellen zweideutigen Untersuchungen man berechtigt ist, in Fällen, in welchen man reducirend auf die Blutfülle im Rückenmark einzuwirken Anlass hat, den aufsteigenden, wo man dagegen die Circulationsvorgänge im Rückenmark beschleunigen, die Blutzufuhr vermehren will, den absteigenden Strom zu wählen, steht umsomehr dahin, als diese Indicationen kaum je mit Sicherheit gestellt werden dürften.

Für die empirische Methode der Rückenmarksgalvanisation sind behufs Einführung entsprechender Stromdichten in den Rückgratskanal kleine Elektroden ganz zu verwerfen und nur solche zu gebrauchen, welche mindestens einen Durchmesser von 5 Cm. haben (ERB [146]), auch die oben erwähnten rectangu-

lären grösseren Rückenmarkselektroden verwendbar. Da es jedoch nach der Erfahrung der meisten Elektrotherapeuten (R. REMAK[9]), BENEDIKT[10]), ERB[21]) und meiner eigenen wesentlich darauf ankommt, dass die einzelnen Rückenmarksabschnitte bei gehöriger Entfernung beider Elektroden von einander von entsprechend grosser Stromdichte getroffen werden, so benöthigt die Anwendung allzugrosser Elektroden oder „Riesenplatten" (v. ZIEMSSEN[8]), welche zusammengenommen nahezu die ganze Wirbelsäule bedecken sollen und demgemäss jede über 100 Quadratcentimeter Flächeninhalt haben, sehr bedeutende Stromstärken, also z. B. wenn bei einer mittleren runden Elektrode von 20 Quadratcentimeter 5 M. A. für nützlich befunden werden, 25 M. A., wofür zuweilen die Batterie und die Galvanometerscala nicht einmal ausreichen. Es ist deshalb auch die Grösse der Elektroden nicht zu übertreiben, wofern man nicht die ganz schwachen Stromdosirungen C. W. MÜLLER'S[14]) (4 M. A. bei 72 Quadratcentimeter Elektrode) für absolut massgebend halten will, welche jedenfalls zur Erzielung von therapeutischen Erfolgen nicht unumgänglich nothwendig sind, da diejenigen Erfolge, welche dem constanten Strome bei Rückenmarkskrankheiten die Bahn gebrochen haben, nach einer auch nur beiläufigen Schätzung der von R. REMAK und seinen unmittelbaren Nachfolgern angewendeten Ströme mit sehr viel stärkeren Stromdichten erreicht worden sind. Eine häufig angegebene Vorschrift, dass je nach der gewünschten Stromrichtung der eine Pol oben am Nacken, der andere an der Lendenwirbelsäule unverrückt gehalten oder gar irgendwie mechanisch fixirt werden soll, ist irrationell, da nur die unmittelbar unter der Elektrode gelegenen Rückenmarksabschnitte von beträchtlicheren Stromdichten getroffen werden. Nur wenn es möglich ist, die anatomische Erkrankung in einer bestimmten Höhe zu localisiren (bei circumscripter Myelitis, apoplektischen und poliomyelitischen Herden, vielleicht auch bei der Bleilähmung), ist die locale Behandlung dieses bestimmten Rückenmarksabschnittes mit entsprechend grossen Elektroden indicirt. Nach diesem Princip hat bereits R. REMAK[129]) eine differente Behandlung der je nach ihrem Einsatzpunkte von ihm unterschiedenen verschiedenen Tabesformen *(lumbalis, dorsalis inferior, dorsalis superior, cervicalis, basalis* u. s. w.) empfohlen. Wenn es aber bei den diffusen und Systemerkrankungen des Rückenmarkes darauf ankommt, dasselbe in seiner ganzen Länge unter den Einfluss genügender Stromdichte zu bringen, so muss der differente Pol über alle Theile der Wirbelsäule wandern. Ueber die Auswahl des differenten Poles steht noch nichts Sicheres fest, wenn auch bei excentrischen Schmerzen und bei Schmerzdruckpunkten der Wirbelsäule die Anode den Vorzug zu verdienen scheint (M. MEYER[72]). Der indifferente Pol wird ebenfalls am Rücken oder am Sternum, oder, um periphere antiparalytische Wirkungen (vergl. oben) auszunutzen, an den den Plexus oder Nerven entsprechenden Körperstellen localisirt, z. B. bei der Behandlung des Halsabschnittes am *Plexus supraclavicularis*, oder bei beabsichtigter Wirkung auf die Unterextremitäten an der *Incisura ischiadica major* oder an der Austrittsstelle des Cruralis vorn auf dem Oberschenkel, von welcher zuletzt genannten Applicationsmethode bei absteigender Stromrichtung ich die besten Wirkungen in Fällen von Tabes, Myelitis, spastischer Spinalparalyse gesehen habe. Je nach der Applicationsstelle des zweiten Poles hat BENEDIKT[10]) die Bezeichnung Rückenmarks-Wurzel- (R. W.), R.-Plexus- (R. Pl.), R.-Nerven- (R. N.), R.-Muskel- (R. M.) Ströme vorgeschlagen, welche Bezeichnungen einen gewissen praktischen Werth haben, wenn auch die Vorstellung der Durchströmung in gewisser Richtung nach den Principien der polaren Methode modificirt werden muss. Von ERB[21]) wurde mit Rücksicht auf die therapeutische Wirksamkeit der Sympathicusgalvanisation die Application der Kathode an demselben empfohlen, während die Anode langsam an der Wirbelsäule verschoben wird. In jedem Falle scheint die möglichst stabile Behandlung mit mittelstarkem Strome mittelst mittelgrosser Elektroden bei Vermeidung von Unterbrechungen ziemlich unabhängig von der Stromrichtung die empfehlenswertheste galvanotherapeutische Methode bei chronischen Rückenmarkskrankheiten zu sein. Vielleicht empfiehlt sich

nach R. REMAK'S [24]) Vorgange der Wechsel der Stromrichtung innerhalb derselben kaum je länger als 5 Minuten dauernden Sitzung.

Abgesehen von den organischen Rückenmarkskrankheiten ist die Galvanisation des Rückens und besonders der an demselben zu ermittelnden Schmerzdruckpunkte bei functionellen Neurosen, namentlich Neurasthenie, hier oft wirklich mit besserem Erfolge bei schwachen Strömen (1—2 M. A. bei 20 Quadratcentimenter Elektrode) in Anwendung zu ziehen. Eine besonders beruhigende Wirkung kommt der Galvanisation des Nackens mit der Anode (2—5 M. A. bei 20 Quadratcentimeter Elektrode) nach meinen [147]) Erfahrungen bei allerlei spastischen Neurosen zu (z. B. Chorea, Chorea electrica, Myoclonus, Athetosis, Tremor, Paralysis agitans), was mit Erfolgen A. EULENBURG'S [148]) auf *Paralysis agitans* mittelst des monopolaren Kathodenbades stimmt, bei welchen das Bad die grosse indifferente Elektrode für die auf die *Medulla oblongata* wirksame Anode abgeben dürfte. Günstige Erfolge der Anodengalvanisation des Nackens liegen zahlreich auch anderweitig vor, für Chorea (BAERWINKEL [131]), RICHTER [149]), Paralysis agitans (CHÉRON [150]), Athetosis (GOWERS [151]), GNAUCK [152]), Gesichtsmuskelkrampf (BERGER [153]), Aphthongie (MOSSDORF [154]), Spasmus glottidis phonatorius (SCHNITZLER [155]), FRITSCHE [156]), JURASZ [157]), Schreibekrampf (EISELEIN [158]), Chorea electrica und Stimmkrampf (M. MEYER [6]), Keuchhusten (ROSSBACH [159]), Psychosen mit Aufregungszuständen (ARNDT [160]), NEWTH [161]).

Von einer Galvanisation des Gehirns bei Application der durchfeuchteten Elektroden am Kopfe zu sprechen, ist man durch den im vorigen Artikel unter III. erwähnten Nachweis berechtigt, dass das Gehirn vermöge seines grossen Wassergehaltes dabei von ziemlich beträchtlichen Stromdichten betroffen wird. Als besonders für den Stromeintritt geeignete Stellen sind nächst den Orbitae die *Processus mastoidei* und namentlich die zwischen diesen und der Ohrmuschel gelegenen *Fossae mastoideae,* ferner die Hinterhauptsnackengegend zu erwähnen, an welchen Stellen die Haut besonders zart ist und der Schädel von einigen zur Leitung des Stromes sehr geeigneten Flüssigkeitsbahnen (*Vena mastoidea, Arteria meningea postica, Vena condyloidea postica*) durchsetzt wird (V. ZIEMSSEN [8]). Uebrigens lassen auch andere Stellen der Kopfoberfläche, namentlich die Schläfen, weniger die Stirngegend, am wenigsten die behaarte Kopfhaut den galvanischen Strom in's Gehirn treten. Von physiologischen Wirkungen der Gehirngalvanisation kommt nächst den im vorigen Artikel unter VII, 2, 3, 4, 5 ausreichend erörterten Wirkungen auf die Sinnesnerven der Schwindel in Betracht, welcher als subjective Gleichgewichtsstörung in Scheinbewegungen der Gesichtsobjecte, als objective Gleichgewichtsstörung in Realbewegungen des Kopfes der Versuchsperson, namentlich bei Stromschwankungen besonders Schliessungen und Oeffnungen, sich äussert und in höheren Graden mit Betäubung, Uebelkeit, selbst Erbrechen einhergeht. Die Schwindelerscheinungen treten am leichtesten bei querer Durchleitung des Kopfes, und zwar besonders des Hinterhauptes, weniger des Vorderkopfes auf; sie sind um so geringer, je mehr die Verbindungslinie beider Elektroden sich dem Längsdurchmesser des Kopfes nähert, und kommen überhaupt nicht zu Stande, wenn beide Elektroden sich an einer Kopfhälfte befinden; bei Application nur eines Poles am Kopfe bei indifferenter Stellung des anderen erfolgt der Schwindel so, als wenn sich bei geringerer Stromstärke der zweite Pol an der anderen Kopfhälfte befände (BRENNER [11]), HITZIG [162]). Die subjectiven Scheinbewegungen laufen bei der Stromschliessung und während der Stromdauer als Raddrehungen der Gesichtsobjecte in einer dem Gesichte parallelen Ebene von der Seite der Anode nach derjenigen der Kathode, im Momente der Stromöffnung in umgekehrter Richtung ab (PURKINJE [163]), HITZIG [162]). Die objective Gleichgewichtsstörung tritt als zweiter Grad des Schwindels mitunter bei gleicher, immer aber bei Anwendung grösserer Stromstärke zusammen mit dem Gefühl, als wenn die

Schwere der anderen Körperhälfte aufgehoben wäre, als Schwanken der Versuchsperson mit dem Kopfe oder dem ganzen Körper im Augenblicke der Stromschliessung nach der Seite der Anode, bei der Oeffnung in geringerem Masse nach der Seite der Kathode ein (BRENNER[11]), HITZIG[162]). Positive Dichtigkeitsschwankungen wirken geringer im Sinne der Schliessung, negative im Sinne der Oeffnung (BRENNER[11]). Von HITZIG[162]) wurden ferner bei querer Durchleitung des Hinterhauptes mit Strömen, welche den zweiten Grad des Schwindels hervorrufen, unwillkürliche und unbewusste, ruck- oder nystagmusartige Augenbewegungen bei der Stromschliessung und Stromdauer beobachtet, welche als combinirte Wirkungen mehrerer Augenmuskeln typisch in schnellerem ruckartigem Ablauf nach der Kathodenseite, in langsamerem weniger ausgiebigem nach der Anodenseite analysirt wurden. Diese während der Stromdauer anhaltenden Augenbewegungen überdauern die Oeffnung einige Zeit mit entgegengesetztem Verlauf. Der Zusammenhang der Scheinbewegungen mit diesen Augenbewegungen und die Abhängigkeit aller Schwindelerscheinungen von directer Reizung des Kleinhirnes (Flockengegend), wurde auf Grund von Experimentaluntersuchungen von HITZIG[162]) und FERRIER[164]) wahrscheinlich gemacht. Die von R. REMAK[9]) vermuthete Beziehung des Schwindels zur Sympathicusgalvanisation konnte von HITZIG[162]) nicht bestätigt werden. Da die objectiven Gleichgewichtstörungen auch beim tief chloroformirten Kaninchen und beim schlafenden Säugling von LÖWENFELD[165]) dargestellt werden konnten, scheinen dieselben von den subjectiven Schwindelgefühlen unabhängig zu sein.

Die Erfahrung zeigt, dass die Neigung zum galvanischen Schwindel bei verschiedenen Individuen sehr verschieden ist, wie schon in Abschnitt VII, 3. des vorigen Artikels angedeutet wurde. Während bei sehr sensiblen Personen oft schon die geringsten Stromschwankungen am Kopf oder auch bei der subauralen Galvanisation Schwindel hervorbringen, ist pathologisch Aufhebung des Schwindelgefühls als Theilerscheinung des von M. ROSENTHAL sogenannten Torpors der gleichseitigen Hirnhälfte bei *Hemianaesthesia hysterica* zu beobachten (vergl. den vorigen Artikel unter VII, 3. u. 4.).

Irgend welche positive therapeutische Bedeutung haben diese Schwindelerscheinungen und objectiven Augenbewegungen nicht erlangt, nicht einmal für die Behandlung der Augenmuskellähmungen, bei welchen die durch die galvanische centrale Reizung veranlassten associirten Augenbewegungen am erkrankten Auge entsprechende Defecte zeigen (HITZIG[162]). Dagegen ist die Kenntniss des galvanischen Schwindels insofern wichtig, als mit Rücksicht auf denselben bei therapeutischer Galvanisation des Gehirns plötzliche Stromschliessungen und Oeffnungen, namentlich aber Wendungen besonders bei querer Durchleitung vermieden werden müssen, und vielmehr der Strom durch Rheostatbenutzung vorsichtig ein- und ausgeschlichen werden muss, wobei der Schwindel auch bei grösseren Stromdichten nicht zu Stande kommt. Sollte übrigens bei der Galvanisation am Kopfe durch unbeabsichtigte Unterbrechung des Stromes Schwindel eintreten, so wird die praktische Bemerkung am Platze sein, dass derselbe sofort aufhört, sobald man die unterbrochene Stromanordnung wieder herstellt.

Die bekannten physiologischen Reizversuche der Grosshirnrinde (HITZIG und FRITSCH, FERRIER u. A.), welche am unversehrten Schädel des Lebenden unausführbar sind, konnten ganz ausnahmsweise bei Schädeldefecten der Scheitelregion durch das Auftreten convulsivischer Bewegungen des Armes und Beines der anderen Seite (BARTHOLOW[166]) oder isolirte Erhebung des Nasenflügels und Mundwinkels, Extensionsbewegungen der Hand u. s. w. (SCIAMANNA[167]) bestätigt werden. Obgleich HITZIG[162]) gefunden hat, dass an der Hirnrinde der Anode ein grösserer Reizeffect zukommt als der Kathode, ist die anodale Galvanisation derjenigen Scheitelregion, in welcher ein Reizzustand supponirt werden könnte, trotz der technischen Schwierigkeiten, welchen hier ein einigermassen entwickelter Haarwuchs dem Eindringen des Stromes bietet, empfohlen

und geübt worden bei idiopathischem Facialiskrampf (ERB[66]), BERGER[168]), wovon weder BERNHARDT[169]) noch ich selbst bei wiederholten Versuchen einen Erfolg sahen, ferner bei Hemichorea und Chorea (BERGER[168]) DANA[170]), CHAPIN[171]) und mit vorübergehendem Erfolge bei partieller halbseitiger Epilepsie (BERGER[168]).

Schon vor den eben berührten Kenntnissen über die elektrische Erregbarkeit des Gehirns wurde die therapeutische Gehirngalvanisation zuerst behufs directer katalytischer Resorption cerebraler Blutextravasate als frühzeitig erfolgreiche Behandlung hämorrhagischer Hemiplegien von R. REMAK[82])[127]) empfohlen, und seitdem die guten Erfolge dieser Methode ebenso von BENEDIKT[10]), ERB[12]), ONIMUS[71]), ALTHAUS[84]) u. A. als sicher behauptet, als von anderer Seite (EULENBURG[13]), NOTHNAGEL[172]) u. A.) in Zweifel gezogen. Die Methode besteht in stabiler Application grosser, am besten der Kopfform angepasster biegsamer Elektrodenplatten (10 Cm. : 5 Cm.) und Verwendung schwacher Ströme, hier nach dem übereinstimmenden Urtheil aller Elektrotherapeuten, nach C. W. MÜLLER[141]) $\frac{1 \text{ M. A.}}{24 \,\square\text{Cm.}}$, also 2 M. A. für die 50 Quadratcentimenter-Elektrode, nach meinen Erfahrungen bis 5 M. A., bei vorsichtigem Ein- und Ausschleichen in der Dauer von kaum je mehr als 3 Minuten, und zwar sowohl in der Längsrichtung (von der Stirn zum Nacken) der erkrankten Hemisphäre, als in der Quere an den Schläfen oder an den *Fossae mastoideae* je nach dem muthmasslichen Sitz des apoplektischen Herdes oder in Schrägleitung, so dass der Krankheitsherd möglichst in die directe Verbindungslinie beider Elektroden fällt (ERB[17]). Die Stromrichtung scheint ziemlich gleichgiltig, da BENEDIKT[10]) und ONIMUS[71]) gleich gute Erfolge, Ersterer bei der Stromrichtung vom Nacken zur Stirn, Letzterer von der umgekehrten gesehen haben. Uebereinstimmend wird die cerebrale Galvanisation schon frühzeitig, bereits 8 Tage nach Eintritt der Apoplexie, empfohlen und in der Regel mit der Sympathicusgalvanisation combinirt. Vorläufig entziehen sich die Erfolge noch der kritischen Beurtheilung. Wahrscheinlich kommen bei denselben ebenso die belebenden, wie die katalytischen Wirkungen des Galvanismus in Betracht. Da BERNHARDT[173]) kataphorische Wirkungen durch Bestimmung des Wassergehaltes beider Hemisphären nach querer galvanischer Durchleitung an der Leiche nicht nachzuweisen vermochte, so spielen die wesentlichste Rolle wohl die vasomotorischen Leistungen. Diese sind von LÖWENFELD[144])[165]) an trepanirten Kaninchen durch Beobachtung der Kaliberveränderungen der Piaarterien experimentell studirt worden, welcher bei querer Durchleitung Erweiterung auf der Seite der Anode, Verengerung auf der Seite der Kathode fand, während bei Längsgalvanisation des Kopfes der aufsteigende Strom (Anode Nacken, Kathode Stirn) regelmässig Erweiterung, die umgekehrte Richtung weniger constant Verengerung der Arterien bewirken soll; letztere Wirkungen werden von einer entsprechenden Beeinflussung der vasomotorischen Centren der *Medulla oblongata* abhängig gemacht. Die praktische Folgerung aus diesen Experimenten, dass bei querer Durchleitung die Anode an derjenigen Seite zu appliciren ist, wo die Blutzufuhr zu beschleunigen sei, stösst auf das schwere Bedenken der meist mangelhaften Indication nach dieser Richtung, während HUGHES[175]) allerdings bei Hirnhyperämie die Längsleitung in absteigender Richtung der LÖWENFELD'schen[155]) Angabe entsprechend vortheilhaft fand. Immerhin dürfte auch nach diesen Experimenten eine gesunde vorsichtige Empirie einer theoretischen Befangenheit für eine bestimmte Stromrichtung der Gehirngalvanisation vorzuziehen sein.

Es versteht sich von selbst, dass auch bei anderen cerebralen organischen Erkrankungen als apoplektischen Hemiplegien ein vorsichtiger Versuch mit der galvanischen cerebralen Behandlung und der Sympathicusgalvanisation gemacht werden kann, welche auch die Rückbildung der Aphasie gelegentlich zu beschleunigen scheinen (E. REMAK[6]) und nach meinen Erfahrungen unter Umständen wenigstens palliative Erfolge selbst auf die Kopfschmerzen bei Hirntumoren haben

können. Grössere Aussichten hat die consequente Behandlung des Nackens und durch die *Processus mastoidei* bei Bulbärparalyse (ERB[146]) u. A.), besonders bei apoplektischer Bulbärparalyse (STRÜMPELL[176]). Auch bei *Dementia paralytica* ist die Galvanisation der oberen Nackengegend im Anfangsstadium von vorübergehendem Erfolg, namentlich für die Sprachstörung, begleitet (ARNDT[160]), HITZIG[177]), SCHÜLE[178]).

Ausser bei den bereits oben genannten Neurosen (Chorea u. s. w.) scheint die cerebrale Galvanisation wenigstens palliative Erfolge bei *Paralysis agitans* haben zu können, sei es bei bitemporaler Application (R. REMAK[9]), MANN[179]) oder Längsleitung mit der Stromrichtung von der Stirn zum Nacken (ERLENMEYER[180]). Aussichtsvoller ist dieselbe auch nach meinen Erfahrungen bei den Kopfschmerzen, dem Kopfdruck, dem Gefühl der Leere und Wüstheit des Kopfes bei *Neurasthenia cerebralis* (ALTHAUS[181]), HUGHES[175]). Höchst merkwürdige Resultate der Kopfgalvanisation liegen bei der Hysterie vor. Während A. EULENBURG[182]) durch Querleitung Hypnotismus bewirkte, M. ROSENTHAL[183]) durch Stromwendungen bei Längsleitung durch die im Hirntorpor befindliche Hemisphäre bei *Hemianaesthesia hysterica* Transfert desselben und der Hemianästhesie einmal herbeiführte und STRÜBING[184]) sowohl durch Querleitung als Längsleitung in einem Falle von Katalepsie kataleptische Anfälle veranlasste, hat CHARCOT[185]) während der artificiellen hypnotischen Lethargie neben den Erscheinungen der neuromusculären Uebererregbarkeit durch Stromschliessungen bei am Stirnhöcker ruhender Anode Zuckungen des entgegengesetzten, aber auch des gleichseitigen Mundwinkels, der oberen und unteren Extremität mehrfach beobachtet. Die therapeutischen Resultate der Kopfgalvanisation sind bei Hysterie sehr unsicher und wandelbar. Dass auch bei Psychosen gute Erfolge derselben, namentlich für den Schlaf und bei Melancholie verzeichnet wurden (SCHUELE[178]), TIGGES[87]), v. D. HEYDEN[186]), mag beiläufig erwähnt werden.

Es erübrigt noch zur Vervollständigung der bisher abgehandelten localisirten Galvanisationsmethoden die locale Galvanotherapie der inneren Organe zu berücksichtigen. Wenn es darauf ankommt, durch Verkürzung der glatten Muskelfasern des Magens, der Därme, der Harnblase, des Uterus Verkleinerung dieser Organe und vermehrte Peristaltik zu bewirken, so concurrirt mit ihr mindestens die unter II zu besprechende Faradisation. Nach neueren Untersuchungen (CARAGIOSIADIS[187]), ONIMUS[188]) ist aber auch hierzu der galvanische Strom wirksamer; besonders für den Uterus haben dies Experimentaluntersuchungen gezeigt (ONIMUS[188]), BUMM[189]), und zwar soll die Anode wirksamer als die Kathode sein (BUMM[189]). Dem entspricht die Empfehlung der Galvanisation von der Lendengegend zum Hypogastrium oder auch zum *Collum uteri* (bei interner Application) zur Behandlung der Wehenschwäche, für die Nachgeburtsperiode, zur Einleitung der künstlichen Frühgeburt (ONIMUS[188]), BUMM[189]), BAYER[190]), bei Amenorrhoe und Dysmenorrhoe (ALTHAUS[181]) [145]), NEFTEL[144]), ONIMUS[188]), BAYER[190]), bei Uterusfibromen (ONIMUS[188]).

Man muss indessen v. ZIEMSSEN[6]) darin beistimmen, dass die Indication der Peristaltik u. s. w. für die Elektrotherapie der Organe der Brust-, Bauch- und Beckenhöhle nicht die wichtigste ist, sondern häufig besonders bei visceralen Neuralgien und Neurosen (Cardialgien, Gastralgien, Enteralgien, Ovarialgien) gute Erfolge der galvanischen Durchleitung (auch mittelst grosser entsprechend gebogener Elektrodenplatten), besonders bei genügender Berücksichtigung der Schmerzdruckpunkte gesehen werden (LEUBE[192]), NEFTEL[144]), BAIERLACHER[193]), M. ROSENTHAL[194]), HOLST[195]), E. REMAK[196]) (vergl. auch oben unter Sympathicusgalvanisation). Auch bei Schwächezuständen des dilatirten und hypertrophirten Herzens ohne Klappenfehler hat v. ZIEMSSEN[197]) durch percutane stabile Durchleitung und Wendungen starker galvanischer Ströme mittelst grosser Elektroden von der Wirbelsäule zur Herz-

gegend bei nicht zu fetten Personen Steigerung der Energie der einzelnen Contractionen, Regelmässigwerden der Schlagfolge und Hebung der Pulswelle mit Spannungszunahme, also kurz eine Erfrischung der Herzthätigkeit erzielt. Er war zu diesen therapeutischen Versuchen durch die am freiliegenden menschlichen Herzen (nach Resection der Brustwand) gemachte Erfahrung ermuthigt, dass sowohl durch stabile directe Galvanisation der Ventrikeloberfläche, als durch Stromwendungen bei directer und nicht directer Durchströmung seine Schlagfolge auf das 2—3fache des Normalen beschleunigt, sehr viel schwieriger und nur durch sehr starke Ströme verlangsamt werden kann. Allerdings hatten Controlversuche am Gesunden von HERBST [198]) und DIXON MANN [199]) ein negatives Resultat. Immerhin berechtigen aber die erwähnten Erfahrungen auch zur directen Galvanisation der Herzgegend in geeigneten Fällen, ganz abgesehen davon, dass bei reinen Innervationsstörungen des Herzens, besonders bei Herzpalpitationen und cardialem Asthma gute Erfolge von der Galvanisation des Vagus (in absteigender Richtung) vorliegen (FLIES [200]), ERB [17]), welche Erfahrungen sich mit den bereits oben bei der subauralen Galvanisation besprochenen bei Asthma, Morbus Basedowii u. s. w. ergänzen.

Gegenüber allen diesen immerhin localen Galvanisationsmethoden hat als centrale Galvanisation κατ ἐξοχὴν BEARD [201]) eine Galvanisationsmethode angegeben, bei welcher die breite Kathode an die Magengrube gesetzt wird, während die Anode nacheinander leicht labil an der Stirn (1—2 Minuten), am Scheitel (1—2 Minuten), am Sympathicus (1—5 Minuten jederseits), am Nacken und längs der Wirbelsäule (3—6 Minuten) applicirt wird, und von dieser Methode die glänzendsten Erfolge bei Hysterie, Hypochondrie, Gastralgie, Angina pectoris, Chorea, nervöser Dyspepsie, Neurasthenie, spinaler und cerebraler Erschöpfung, bei Diabetes mellitus und bei allerlei Hautkrankheiten (Eczema, Acne rosacea Prurigo, Pityriasis, Psoriasis) beobachtet.

Es liegt auf der Hand, dass es sich bei dieser centralen Galvanisation um combinirte localisirte Einwirkungen des galvanischen Stromes handelt. Noch mehr gilt dies von der von BEARD und ROCKWELL [202]) gegenüber der localen Elektrotherapie localer Erkrankungen empfohlenen allgemeinen Galvanisation bei allgemeinen Erkrankungen. Dabei wird die Kathode mittelst einer Kupferplatte an den Füssen applicirt, während die Anode mittelst der Hand des Arztes oder einer Schwammelektrode über fast sämmtliche Theile des Körpers mit besonderer Berücksichtigung des Sympathicus innerhalb 5—45 Minuten geführt wird. Die therapeutischen Erfolge dieser als allgemeines Tonicum bezeichneten Methode sollen Besserung des Schlafes, Verminderung der Nervosität und psychischen Depression, Besserung des Appetits, Regelung der Verdauung und Darmfunctionen, Zunahme des Muskelvolums und Körpergewichts sein und werden auf Erregungen des ganzen centralen Nervensystems und gesteigerte Ernährungsvorgänge der Muskeln zurückgeführt. Dieses Verfahren ist später zur Behandlung der Neurasthenie ganz gegen die angenehmer wirkende allgemeine Faradisation (vgl. unter II) in den Hintergrund getreten und wird von STEIN [20]) nur bei ausgesprochener Spinalirritation in abgekürzter Form eigentlich nur als stabile Nackengalvanisation und labile Galvanisation des Rückens und des Ischiadicusverlaufes ausgeführt. Mit welchem Recht und Erfolg man neuerdings versucht hat, an Stelle dieser „allgemeinen Galvanisation“ das galvanische Bad zu setzen, darüber sei auf den Artikel Hydroelektrisches Bad verwiesen.

Während bei allen bisher besprochenen galvanotherapeutischen Proceduren es sich um zeitweilige Applicationen in einzelnen Sitzungen handelt, ist, auch abgesehen von nichtärztlichen Rheumatismusketten, behufs permanenter Einwirkung schwacher galvanischer Ströme durch Tage und Wochen das Anlegen eines „einfachen Elementes“ (eines durch einen isolirten Draht verbundenen ziemlich grossen Zink-Kupferplattenpaares) mittelst Heftpflaster bei

Neuralgien, Lähmungen, Kopfschmerzen u. s. w. empfohlen worden CINISELLI[203]). Auch zusammengesetzte Ketten aus 2—4 kleinen TROUVÉ'schen Elementen (Zink-Kupferelemente ohne Diaphragma) mit gewöhnlichen am erkrankten Theile befestigten Plattenelektroden haben sich bei einfachen Inactivitätslähmungen und Muskelatrophien in Folge von Traumen und Gelenkaffectionen in absteigender Stromrichtung bewährt (LEFORT[204]), VALTAT[205]), ERB[17]). Besonders aber zur permanenten anelektrotonisirenden Behandlung von chronischen Neurosen der Empfindungsnerven (Neuralgieu und Herzneurosen) hat FINKELNBURG[206]) mit Vortheil in der Form eines Gürtelapparates einen Bandstreifen tragen lassen, welcher 8—10 plattenförmige Zink-Kupferelemente mit schwachsauer angefeuchteten Filzlamellen enthält und in Plattenelektroden endigt, von denen die Kathode zur Vermeidung von Hautreizung möglichst gross sein muss, während die kleinere Anode am leidenden Theile befestigt ist. Obgleich permanente Ketten nicht selten durch chemische Hautreizung Aetzschorfe hinterlassen (V. ZIEMSSEN[8]), also keinesfalls ganz unwirksam sind und einen permanenten Hautreiz ausüben können (M. MEYER[6]), wird es doch fraglich sein, ob bei der relativ geringen Distanz beider Pole die entwickelten, doch immerhin schwachen Ströme mit nöthiger Constanz genügend in die Tiefe dringen, so sehr auch gerade bei Neuralgien vielleicht auch bei Ohrensausen die prolongirte Einwirkung schwacher in ihrer Stromdichte constanter Ströme nach sonstigen Erfahrungen wünschenswerth erscheint.

Wenn hiermit diese gedrängte Uebersicht über die vielseitige therapeutische Wirksamkeit und Verwerthung des galvanischen Stromes auf die unverletzte Haut zum Abschluss gebracht wird, so ergiebt sich aus derselben, dass, wie in der Therapie überhaupt, so auch in der Galvanotherapie, sehr verschiedene Methoden, welche auch combinirt ihre Anwendung finden (z. B. die centrale Behandlung mit der peripheren) zum Theile rein empirische, zum Theile wissenschaftlich begründete Erfolge erzielen. Ja es ist die Wirkungsweise dieses Heilmittels trotz vieler Lücken und zweifelhafter Fragen verhältnissmässig dem ärztlichen Verständnisse näher gerückt als diejenige der meisten medicamentösen. Auch genügen unsere Kenntnisse vollkommen, um wenigstens leitende Gesichtspunkte für die specielle Galvanotherapie der einzelnen Krankheiten zu gewinnen, während im einzelnen Falle allerdings von einer genauen Diagnose, sorgfältigem Individualisiren und sachgemässer Durchführung des Behandlungsplanes unendlich viel abhängt. Für die specielle Galvanotherapie der einzelnen Krankheiten wird auf diese selbst, für den allgemeinen Behandlungsplan auf den Schluss dieses Artikels verwiesen.

II. Faradotherapie.

Zur therapeutischen Faradisation ist jeder Inductionsapparat brauchbar, welcher genügend kräftigen Strom liefert und eine leidliche Abstufung desselben gestattet. Nächst dem Schlittenmagnetelektromotor am zweckmässigsten in der im vorigen Artikel unter II. 1. beschriebenen und abgebildeten Anordnung, dass mittelst des Stromwechslers beliebig den Klemmschrauben der faradische oder der galvanische Strom zugeleitet werden kann, sind also mit Verzichtleistung auf diese Bequemlichkeit auch alle schon ebenda beiläufig erwähnten transportablen Inductionsapparate bis zu den kleinsten von STEIN[7, 208]) erfundenen Taschenapparaten verwendbar, über deren Details auf die Specialwerke verwiesen werden muss. Meist ist in einem verschliessbaren Kasten in einer Abtheilung das oder die inducirenden galvanischen Elemente, in der anderen die Inductionsrollen und der elektromagnetische Hammer enthalten, während eine Schublade die nothwendigsten Nebenapparate beherbergt. Bei den Tauchelementen durch Einsenkung, bei den thermoelektrischen Säulen durch Anzünden der Spiritusflamme, bei den anderen Apparaten durch eine Stöpselvorrichtung wird der inducirende Strom in Betrieb gesetzt; je nachdem die mit P oder mit S bezeichnete Stöpselvorrichtung geschlossen ist, wird der primäre oder secundäre Inductionsstrom den Klemmschrauben zweckmässig in der Art zugeführt, dass

immer bei entsprechender Bezeichnung dieselbe Klemmschraube die Anode und die andere die Kathode enthält (vergl. den vorigen Artikel unter I, 2.). Da als differenter Pol allemal die stärker erregende Kathode verwendet wird, so ist ein Stromwender am Inductionsapparate entbehrlich und zur metallischen Unterbrechung des Stromes in der Therapie die M. MEYER'sche Unterbrechungselektrode ausreichend. Es hängt von der Construction der Inductionsrollen und nicht von einer specifischen Verschiedenheit beider Stromarten ab, ob der secundäre Strom auch zur Nerven- und Muskelreizung geeignet ist, oder hierzu der primäre (Extracurrent) den Vorzug verdient (vergl. den vorigen Artikel unter I, 2.). Die Abstufung des Stromes geschieht meist nicht durch Veränderung des Rollenabstandes der wegen der Raumersparniss sehr kurzen Inductionsspiralen, sondern durch Ein- und Ausschieben des Eisenkernes, auf welchen zur ungefähren Abschätzung der Stromintensität eine Scala aufzutragen sich empfiehlt.

Die Nebenapparate sind zwei besponnene und mit Gummi überzogene Leitungsschnüre, zwei Elektrodengriffe, von denen einer mit der M. MEYER'schen Unterbrechungsvorrichtung versehen ist, und anzuschraubende, gut mit Schwamm und Leinwand überzogene Elektrodenplatten verschiedener Grösse. Da es zu therapeutischen Zwecken auf eine so exacte und nicht selten schwierige Localisation des Stromes wie zu diagnostischen nicht ankommt, bedient man sich nicht knopfförmiger, sondern grösserer, 3—5 Cm. im Durchmesser haltender Elektrodenplatten. Namentlich für die allgemeine Faradisation erfreut sich als bequem die schon unter I erwähnte „elektrotherapeutische Massirrolle" einiger Beliebtheit, obgleich sie als Berührungsfläche sehr unzweckmässig nur einen schmalen Streifen darbietet. Zur Faradisation innerhalb von Körperhöhlen (Kehlkopf, Magen, Blase, Vagina, Mastdarm) kommen knopf- oder olivenförmige Elektroden mit entsprechend geformten sondenförmigen, die metallische Leitung enthaltenden, aber äusserlich isolirten Griffen oder mittelst einer isolirenden Schicht bis nahe an ihr Ende überzogene Metallsonden zur Verwendung. Zur faradischen Hautreizung dient am besten der elektrische Pinsel auch in Gestalt einer Bürste.

Als faradische Applicationsmethoden sind gemäss den Auseinandersetzungen des vorigen Artikels auch zu therapeutischen Zwecken zwei auseinander zu halten. Entweder werden behufs Faradisation unter der Haut gelegener Organe (Muskeln, Nerven, Gelenke, Eingeweide) zwei feuchte Elektroden benutzt oder zur Hautreizung wenigstens der eine differente Pol als trockene metallische Elektrode meist in Gestalt des elektrischen Pinsels angewendet, während der andere Pol den Strom mittelst einer feuchten Elektrode zuleitet.

Die erstgenannte Methode kommt für die von DUCHENNE [5]) begründete therapeutische localisirte Faradisation der willkürlichen Muskeln in Betracht, bei welcher nach der ursprünglichen Vorschrift beide Elektroden nahe aneinander, meist mit einer Hand gegriffen, auf den betreffenden Muskel aufgesetzt werden sollten bei Verwendung solcher Stromstärken, dass eine Contraction desselben zu Stande kommt. Die von R. REMAK [209]) herrührende Erkenntniss, dass es sich dabei immer nur um eine intramusculäre Reizung der Nerven handelt und dass jedenfalls von den motorischen Punkten aus die Muskeln in schmerzloserer Weise zur kräftigen und vollständigen Contraction gebracht werden können, hat diese Methode in neuerer Zeit dahin modificirt, dass wohl in der Regel auch bei der therapeutischen localisirten Faradisation die Muskeln an den motorischen Punkten mit dem einen differenten Pole gereizt werden und nur bei solchen Muskeln, welche motorische Punkte nicht haben, die intramusculäre Faradisation mittelst einer breiteren Elektrode angewendet wird (v. ZIEMSSEN [8]) u. A.). Wenigstens liegen Untersuchungen über den Unterschied der therapeutischen Wirksamkeit beider Applicationsmethoden nicht vor. Dagegen muss es dahingestellt bleiben, ob nicht die ältere Methode, dass auch der zweite Pol an dem betreffenden Muskel applicirt wird und so unbeabsichtigte Nebenwirkungen auf die Nerven.

stämme vermieden werden (DUCHENNE [5]), BENEDIKT [10]) aus diesem Grunde zu therapeutischen Zwecken mitunter den Vorzug verdient. Eine noch kräftigere zuckungserregende Wirkung bei Verwendung relativ geringer Stromstärke hat aber die Faradisation der Nervenstämme und wurde gerade bei dieser eine bedeutende mit der Dauer und Intensität der Zuckung zunehmende Wärmesteigerung der zur Contraction gebrachten Muskeln nachgewiesen (V. ZIEMSSEN [8]), ALTHAUS [84]), welcher eine wesentliche therapeutische Bedeutung vindicirt wurde. In Betreff der am Gesunden einzuübenden Technik und der plastisch anatomischen Verhältnisse wird auf den Abschnitt IV, 1. A. des vorigen Artikels verwiesen

Der therapeutische Werth der Nerven- und Muskelfaradisation ist zunächst überall da ein sehr grosser, wo es lediglich darauf ankommt, in bequemer Weise tetanische Muskelcontractionen hervorzurufen. So kann, nach der vielfach bewährt gefundenen Erfahrung von V. ZIEMSSEN [8]), durch lange fortgesetzte rhythmische Reizung der *Nn. phrenici* (an den unter IV, 1. des vorigen Artikels angegebenen Stellen des Halses) das Zwerchfell zu rhythmischen Contractionen gebracht und damit die natürliche Lungenventilation bis zum Wiedereintritte der spontanen Athmung ersetzt werden in Fällen von Asphyxie in Folge von Kohlenoxyd-, Alkohol-, Chloroform-, Opium-, Schwefelkohlenstoff-, Leuchtgasvergiftung, ferner bei der Asphyxie nach Diphtherie und der *Asphyxia neonatorum*, in welchen Fällen also die faradischen Contractionen als solche gewöhnlich mit den anderen Methoden der künstlichen Athmung combinirt indirect lebenserhaltend wirken können.

Ferner haben die durch Faradisation erregten tetanischen Contractionen überall da einen hohen therapeutischen Werth, wo lediglich eine kräftige physiologische Gymnastik der Muskeln und mittelst ihrer auch der Sehnen, Gelenke und Bandapparate bezweckt wird, z. B. bei Inactivitätssteifigkeiten und Paresen nach längeren Contentivverbänden, nach Fracturen, Luxationen, Resectionen, abgelaufenen traumatischen und phlegmonösen Entzündungen der Sehnenscheiden, auch bei Pseudarthrosen (HITZIG [210]). In allen diesen Fällen können mittelst der starken tetanischen Contractionen günstige mechanische Wirkungen erzielt werden. Selbst bei veralteter Neuritis hat NEFTEL [211]) neuerdings von einer „unblutigen Dehnung" durch starke tetanisirende auf die antagonistischen Muskelgruppen gerichtete Inductionsströme gute Erfolge gesehen, nachdem DUCHENNE [5]) zur Dehnung contracturirter Muskeln bereits die Faradisation der Antagonisten angewendet hatte.

So lange man von elektro-therapeutischen Massnahmen nichts anderes verlangte, als kräftige Erregung der Nervenmuskelapparate, wurde die localisirte Faradisation unterschiedslos auch für alle neurotischen Lähmungen und Muskelatrophien als passendes Heilmittel auf Grund der Beobachtung in Anwendung gezogen, dass unter dieser Behandlung allmälig die betreffenden Affectionen sich zurückbilden können. Bei idiopathischen Muskellähmungen versprach man sich von der Zuckung selbst Heilwirkungen, bei peripherischen, spinalen und cerebralen Lähmungen wurde entweder auf reflectorische, die Leitungshemmung durchbrechende Reizwirkungen recurrirt, und gelegentlich auch dazu der elektrische Pinsel in Anwendung gezogen, oder es wurde die Heilpotenz der localisirten Muskelfaradisation darin gesehen, dass dieselbe während des Ausfalles der motorischen Innervation der Atrophie der Muskeln vorbeuge (JOHN REID [212]) u. A.). Abgesehen von den zweifelhaften reflectorischen Leistungen haben aber diese Ziele jeden exacten Boden verloren, seitdem man erkannt hat, dass bei cerebralen Lähmungen (Hemiplegien) auch bei längerer Lähmungsdauer in der Regel niemals eine wesentliche Muskelatrophie eintritt, dass dagegen in anderen amyotrophischen peripherischen, spinalen und bulbären Lähmungen auch trotz jeder elektrischen Behandlung Amyotrophie sich einstellt. Wenn daher DUCHENNE [5]) derartige Fälle in frische und veraltete unterschied und nur bei letzteren faradotherapeutische Erfolge beobachtete, so heisst das weiter nichts, als dass im Regenerationsstadium der Erfolg ein günstiger schien. Wie weit nun aber wirklich in dem gelegentlich

der Galvanotherapie erörterten Sinne dem faradischen Strome ein antiparalytischer Werth zukommt, ist a priori bei den verwickelten Versuchsbedingungen der Einwirkung in ihrer Richtung alternirender Stromschläge kürzester Dauer von sehr geringer Stromstärke und gewiss sehr geringen elektrotonisirenden Leistungen höchst zweifelhaft und auch praktisch noch keineswegs erwiesen. Sicher ist nach R. REMAK [9]) vielmehr nur, dass starke faradische Reizung eine lähmende Wirkung auf die motorischen Nerven hat, welche zur vorübergehenden Erschlaffung paralytischer Contracturen bei Hemiplegikern von ihm und Anderen verwerthet werden konnte. Dagegen konnte allerdings die Beobachtung R. REMAK'S [9]), dass nach lange fortgesetzter Faradisation der Nerven und Muskeln eine schädliche permanente elektrische Muskelstarre oder Contractur eintrete, von anderen Beobachtern nicht bestätigt werden. Bemerkenswerth ist aber immerhin, dass auch DUCHENNE [5]) für die Behandlung der Lähmungen und Atrophien schnellschlägige Inductionsströme widerrieth, vielmehr den Inductionsapparat auf seltene Unterbrechungen einstellte, die Erregung der Nervenstämme überhaupt vermied und nur solche Stromstärken in Anwendung zog, dass gerade nur schwache Muskelcontractionen eintraten. Es stimmt dies mit dem physiologischen Befunde KRONECKER'S [213]), dass die Ermüdung des motorischen Nerven mit der Reizfrequenz wächst und durch die langsamste Reizfolge, welche noch dauernde Zusammenziehung zu bewirken vermag, die Ermüdung normal gehalten wird. Wenn es nun dahingestellt bleiben muss, wie weit schwachen Inductionsströmen eine antiparalytische Wirkung zukommt, so ist doch von praktischer Seite hervorzuheben, dass die sichtbaren und unmittelbaren antiparalytischen Leistungen der Faradisation niemals denjenigen der zweckentsprechenden Galvanisation gleichkommen. Selbst eine mehrfach angenommene Fähigkeit der faradischen Reizung, oberhalb (central) von Leitungshemmungen angebracht, dieselben zu durchbrechen, kann auch bei leichten Compressionslähmungen nicht bestätigt werden (E. REMAK [23]), BERNHARDT [214]). Wenn dennoch die faradische Behandlung der verschiedensten Lähmungsformen und der progressiven Muskelatrophie nach der Empfehlung zahlreicher Anhänger des Inductionsstromes allein oder alternirend oder auch gleichzeitig (vergl. unter III) mit der galvanischen geübt wird, so ist jedenfalls vor stärkeren faradischen Reizungen der gelähmten Nerven und Muskeln nachdrücklich zu warnen, so sehr auch das schöne Muskelspiel der tetanischen Contractionen an den paralytischen Gliedern geeignet scheint, die Hoffnungen des Patienten und des Arztes auf Wiederherstellung der Function zu nähren. An dieser Stelle muss aber auch die eine Zeit lang gangbare Ansicht zurückgewiesen werden, dass der inducirte Strom das geeignete Heilmitel sei in Lähmungsfällen, wo er Zuckungen erzielt, der galvanische dagegen in denjenigen, wo letzterer allein Zuckungen auslöst. Es wurde schon früher betont, dass bei schweren amyotrophischen Lähmungen, bei welchen allein dies Verhalten vorkommt, die therapeutische Bedeutung der galvanomusculären Entartungsreaction gewiss eine sehr geringe ist. Es wäre also sehr verkehrt, den galvanischen Strom bei seiner entschieden überlegenen antiparalytischen Wirkung auf diese Fälle beschränken und von der Behandlung derjenigen Lähmungen ausschliessen zu wollen, bei welchen die erhaltene faradische Nervenerregbarkeit die ungestörte anatomische Continuität der Nerven und die Möglichkeit der baldigen Wiederherstellung auch der functionellen Leitung nachweist.

Die schon oben erwähnten lähmenden Wirkungen starker faradischer Nervenreizung haben für die Erschlaffung hemiplegischer Contracturen meist nur einen vorübergehenden Erfolg, indem sich mit jeder neuen Innervation die Contractur wieder herstellt. Dagegen ist Faradisation des motorischen Facialis in der Form der sogenannten schwellenden Inductionsströme, bei welchen die Stromstärke während der Application allmälig zum Maximum gesteigert wird, mit Glück in einigen Fällen von Blepharospasmus und *Tic convulsif* in Anwendung gezogen worden (FROMMHOLD [215]), BENEDIKT [10]), ERB [216]) [17]). Dasselbe Verfahren, auf die Streck- und Beugeseiten der Vorderarme angewendet, leistete NEFTEL [211]) gute

Dienste bei Schreibe- und Clavierspielerkrampf. Danach würden also dem inducirten Strome, auch abgesehen von der bereits erwähnten Application auf die Antagonisten contracturirter Muskeln, antispastische Wirkungen zukommen.

Schmerzstillende (anästhetisirende) Wirkungen der Faradisation wurden bei Neuralgien nur selten durch Behandlung des den Schmerz leitenden Nervenstammes mittelst feuchter Elektroden erzielt, und diese seltenen Erfolge auf die lähmenden oder erregbarkeitherabsetzenden Wirkungen der Faradisation zurückgeführt (M. MEYER [6]). Dagegen führt die quere faradische Behandlung der afficirten Gelenke mittelst feuchter Elektroden bei Gelenkneuralgien (Gelenkneurosen) häufig zur Heilung (M. MEYER [217]) [6]). Auch die Migräne wurde mittelst feuchter Elektroden am Kopf bei Verwendung des primären Stromes in der Richtung vom Nacken zur Stirn mit Erfolg behandelt (FROMMHOLD [215]). In der Regel bedient man sich aber nach dem Vorgange von DUCHENNE [5]) zu schmerzstillenden Wirkungen der trockenen Hautreizung, welche am gelindesten durch Einschaltung des Elektrotherapeuten in den Stromkreis, besonders im Gesicht mit der elektrischen Hand (bei Migräne), sonst meist mit dem elektrischen Pinsel ausgeführt wird, mit welchem man die Haut schlägt (elektrische Geisselung) oder an einer bestimmten Stelle mitunter auch so reizt, dass man aus einiger Entfernung die elektrischen Funken überspringen lässt (elektrische Moxe). Es wird damit eine schmerzhafte Hautreizung bezweckt und soll das häufig die neuralgischen Schmerzen steigernde Eindringen des Stromes zu den Nerven selbst nach DUCHENNE [5]) durch Aufstreuung eines die Haut austrocknenden Pulvers vor der Application vermieden werden. Die Application geschieht entweder in der Nähe der schmerzhaften Stelle oder in sehr veralteten Fällen, um den intensivsten Gegenreiz hervorzurufen, an beliebigen, besonders empfindlichen Hautstellen (Helix, Nasenflügel). Diese Methode läuft also lediglich auf einen sehr plötzlichen und sehr bedeutenden Gegenreiz, allerdings ohne jede unangenehme Nachwirkung, heraus, durch welchen die Uebertragung der spontanen Schmerzen auf das Centralorgan verhindert werden soll (TRIPIER [218]). Dadurch wird nun allerdings zuweilen bei Neuralgien wohl meist auf hysterischer Basis, z. B. auch bei Coccygodynie (SEELIGMÜLLER [219]) in einer oder wenigen Sitzungen definitive Heilung erzielt und selbst Spinalirritation durch faradische Pinselung des Rückens mit Erfolg behandelt (JEWELL [220]). In der Regel sind aber die Erfolge dieser peinlichen Procedur ganz vorübergehend, indem die Schmerzen nach einer kurzen Pause meist mit vermehrter Heftigkeit wieder auftreten. Wenn also auch die faradische Pinselung und Moxe immerhin in geeigneten Fällen versucht werden mag und sich beispielsweise auch am Epigastrium zur Coupirung hysteroepileptischer Anfälle erfolgreich erwiesen hat (FELETTI [221]), so ist doch von einer fortgesetzten derartigen Behandlung nichts zu erwarten, wenn nicht gleich nach den ersten Sitzungen Heilerfolge auftreten. Auch für die Behandlung der Gelenkneuralgien hat die faradische Pinselung der Druckschmerzstellen der Gelenke ebenfalls Erfolge aufzuweisen (BERGER [222]).

Hingegen sind die therapeutischen Erfolge derselben Procedur der faradischen Pinselung als leicht abstufbare und nach Wunsch sehr kräftige Hautreize für die symptomatische Behandlung ebensowohl der peripheren als der centralen Anästhesien allseitig anerkannt. Möglicherweise spielen bei diesen Erfolgen vasomotorische Einflüsse eine Rolle, welche die Faradisation der Haut der Extremitäten und des Rumpfes auf die Centralorgane auszuüben scheinen. Erweiterung der Piaarterien wurde nämlich beim Frosch und Kaninchen an der einer faradisirten Extremität entgegengesetzten Hirnhemisphäre regelmässig beobachtet, wofern die Reizung genügend stark und lange stattgefunden hatte (RUMPF [223]) und ebenso Erweiterung der Rückenmarkspiaarterien (LÖWENFELD [141]). Auf dieser physiologischen Stütze fusst die neuerliche, nachdrückliche und wiederholte Empfehlung des faradischen Pinsels an den Unterextremitäten und am Rumpf in Sitzungen von 6—10 Minuten bis zur Hautröthung in einer zwischen

der elektrocutanen Allgemein- und Schmerzempfindung gerade die Mitte haltenden Intensität für die Behandlung der *Tabes dorsalis* (RUMPF [224]), LÖWENFELD [225]), NIERMEIJER [226]), nachdem übrigens schon ältere günstige Erfolge dieser Methode von M. MEYER [6]) vorlagen. Nach RUMPF [224]) sollen für die curativen Erfolge des faradischen Pinsels bei Tabes, welche beiläufig zumeist nach den Krankengeschichten unter gleichzeitiger oder abwechselnder galvanischer Behandlung des Rückens erzielt wurden, nächst den schmerzstillenden und die Sensibilität (objectiv nachweisbar) steigernden Wirkungen diejenigen auf die Circulationsvorgänge des Rückenmarks und die Pupille in Betracht kommen, welche durch die ausgedehnte Hautreizung selbst bis zur Heilung der reflectorischen Starre erweitert werden soll (vergl. unter I, Sympathicusgalvanisation). Weitere Untersuchungen werden zu zeigen haben, ob diese peripherische Behandlungsmethode der Tabes der centralen galvanischen an Erfolgen gleichkommt oder sie vielleicht in einzelnen, besonders geeigneten Fällen übertrifft. Meine eigenen Erfahrungen sind nach dieser Richtung bisher nicht günstig ausgefallen. Auch bei Myelitis mit *Neuritis optica* und *Neurasthenia spinalis* und *cerebralis* hat RUMPF [227]) Erfolge dieser Methode gesehen, hier merkwürdigerweise gerade gegen eine supponirte Hyperämie der Centralorgane. Uebrigens lässt auch LÖWENFELD [225]) je nach Bedürfniss die faradische Pinselung die spastisch verengten Gehirngefässe erweitern oder die erweiterten verengen. Auch hier wird die empirische Erfahrung das letzte Wort zu sprechen haben. Immerhin ist der günstige unmittelbare Einfluss der Hautfaradisation bei Anästhesien aller Art auf die einzelnen Empfindungsqualitäten meist ganz evident.

Bei cerebraler sowohl hysterischer als saturniner und als Complication apoplektischer Hemiplegie einhergehender Hemianästhesie haben VULPIAN [228]), GRASSET [229]), MERKLEN [230]) durch die localisirte cutane Faradisation nicht blos an der behandelten Stelle (dem Vorderarmrücken), sondern auch in grösserer Verbreitung an der hemianästhetischen Körperhälfte die Sensibilität wiederkehren sehen, weshalb sie eine Modification der cerebralen empfindenden Apparate durch die periphere Faradisation annehmen. Ferner hat VULPIAN [228]) in Fällen von apoplektischer Hemiplegie auch mit Aphasie, bei welchen Hemianästhesie vorhanden war, bei wiederholter energischer cutaner Faradisation nicht blos Wiederkehr der Sensibilität, sondern auch Besserung der Motilität und Sprachstörung beobachtet, welchen Erfolg er von einer Reizung derjenigen Nervencentren abhängig macht, welche vicariirend die durch die Herdläsion ausfallenden Functionen übernehmen und dazu einer energischen peripheren Anstachelung bedürfen sollen. Dass eine solche auf entferntere Centren, z. B. der Athmung durch die cutane Faradisation besonders empfindlicher Stellen (Brustwarzen, Hals, Gesicht), bewirkt wird, beweisen die guten Erfolge dieser Behandlungsmethode bei allerlei Arten von Asphyxie, Scheintod (DUCHENNE [1]) u. A.). Auch selbst auf die Hirnrinde mussten der ausgedehnten cutanen Faradisation nach den Erfahrungen von BENEDIKT [231]) und ARNDT [160]) erregende Wirkungen zugeschrieben werden, da sie von derselben günstige Wirkungen bei psychischen Depressionszuständen, u. A. auch bei melancholischem Stupor, beobachteten (vergl. weiter unten die allgemeine Faradisation).

Nach diesem kurzen Ueberblicke über die therapeutische Wirksamkeit der localisirten Muskel- und Nervenfaradisation einerseits und der cutanen Faradisation andererseits bei localen Erkrankungen des Nervensystems, bleibt noch die Frage zu erledigen, ob die dem galvanischen Strome zugeschriebenen katalytischen Wirkungen wenigstens bei der Durchströmung oberflächlich gelegener Organe auch dem inducirten Strome zukommen. Wenn auch bei der geringen chemischen Action und alternirenden Richtung der einzelnen Stromschläge wesentliche elektrolytische und kataphorische Leistungen ausgeschlossen sein mögen, so sind die wichtigsten gefässerweiternden Wirkungen starker Inductionsströme gewiss nicht zu bezweifeln. In der That ist es auch der consequenten

und andauernden Anwendung sehr starker und sehr schmerzhafter Inductionsströme gelungen, selbst grosse Drüsentumoren zur Zertheilung zu bringen (BOULU [232]), M. MEYER [6]). In abgekürztem Verfahren konnten von M. MEYER [233]) Drüsentumoren durch quere Durchleitung sehr starker Inductionsströme und Verwendung mehrfacher Unterbrechungen geradezu zerspalten werden. Wenn acute Muskelrheumatismen, z. B. Lumbago, gelegentlich durch starke (schwellende) Inductionsströme zur schnellen Heilung gelangen (RUNGE [234]), GUBLER [235]), so spielen dabei katalytische Wirkungen gewiss eine Rolle. Auch für die Behandlung von rheumatischen Gelenkentzündungen ist zuerst die Inductionselektricität der magneto-elektrischen Rotationsapparate von FRORIEP [236]), dann der faradische Strom von CAHEN [6]) bei gichtischen Anschwellungen der Fingergelenke mit zertheilendem Erfolge verwendet worden. WEISFLOG [237]) hat schwache faradische Ströme, welche keine Muskelzuckung erregen, später locale faradische Bäder bei deformirenden, gichtischen, traumatischen und scrophulösen Gelenkentzündungen mit Vortheil für die Linderung der Schmerzen und Beförderung der Resorption angewendet. Während WEISFLOG [237]) bei acutem Gelenkrheumatismus den Inductionsstrom wegen Zunahme der Schmerzen geradezu für contraindicirt hält, sind auch bei dieser Affection von DROSDOFF [238]) und BEETZ [239]) durch feuchte Application, von ABRAMOWSKI [240]) durch faradische Pinselung bei mehrfach wiederholten Behandlungen günstige, meist palliative Erfolge für die Gelenkschmerzen und die Beweglichkeit erzielt worden. Ebenso empfahl SCHWALBE [241]) die faradische Geisselung bei allerlei Gelenkleiden, Varicen und Erysipelen. Da sowohl die feuchte als die trockene Application, gerade wie bei den Gelenkneuralgien, auch bei den Gelenkrheumatismen Erfolge zu verzeichnen haben, so dürften wohl die schmerzbetäubenden Wirkungen die Hauptrolle spielen, etwaige katalytische Wirkungen aber eher von feuchter Durchleitung zu erwarten sein. Nach meinen, sich allerdings nur auf subacute und chronische, monarticuläre und multiple Gelenkrheumatismen und auf *Arthritis deformans* erstreckenden Erfahrungen steht der faradische Strom hinter dem galvanischen an Wirksamkeit bei Weitem zurück; letzterer übt zugleich eine viel grössere unmittelbar erfrischende Wirkung auf die in Mitleidenschaft gezogenen Muskeln aus, während der inducirte Strom bei Einbeziehung der Muskeln keinen Nutzen schafft, sondern die Schmerzen meist steigert. Unter Umständen kann indess, wie schon R. REMAK [9]) angiebt, eine alternirende Behandlung mit beiden Stromesarten oder auch gleichzeitige (vergl. unter III) vortheilhaft sein.

Indirecte katalytische Wirkungen dürften dem faradischen Strome bei der Reizung von Nervenstämmen, welche vasomotorische Fasern enthalten, nach den neueren physiologischen Erfahrungen nicht abzusprechen sein. Bei Gelenkentzündungen ruft jedoch die Faradisation der Nervenstämme fast regelmässig eine Exacerbation der Schmerzen hervor, so dass diese Behandlung nicht zu empfehlen ist.

Eine etwaige Faradisation des Sympathicus steht auf ebenso zweifelhafter physiologischer Basis wie die Sympathicusgalvanisation, wenn auch nach den Versuchen von FISCHER [120]) die Anspruchsfähigkeit des Sympathicus für inducirte Ströme eher noch grössere Wahrscheinlichkeit für sich hat. Vorläufig hat aber die sogenannte Sympathicusgalvanisation allein die empirischen Erfolge für sich, während nur KATYSCHEW [242]) von der als Sympathicusfaradisation bezeichneten Faradisation des oberen Halsdreiecks Besserungserfolge bei BASEDOW'scher Krankheit beobachtet haben will.

Ob bei der gewöhnlich angenommenen geringen Wirksamkeit des faradischen Stromes in die Tiefe (vergl. Abschnitt III, 2. des vorigen Artikels) durch Application desselben am Rücken und Kopfe, abgesehen von den bereits besprochenen reflectorischen Wirkungen, directe Wirkungen auf Rückenmark und Gehirn auch entsprechend den bereits erwähnten Erfolgen bei Migräne etc. eintreten, steht noch dahin. Auch die experimentelle Erfahrung LÖWENFELD'S [166]), dass bei Faradisation am Kopfe Gefässerweiterung eintritt, dürfte um so weniger

entscheidend sein, als die Unwirksamkeit des Inductionsstromes auf die Sinnesnerven (vergl. VII, 2., 3., 4., 5. des vorigen Artikels) dagegen spricht, dass sich das Gehirn anders verhalten sollte (ERB [17]). Jedenfalls ist es verfrüht, mit ENGELSKJÖN [243]), dessen abenteuerliche Angaben noch unter III zu berücksichtigen sind, von einer Oblongaten- und Cervicalmarksfaradisation als selbstverständlichen Thatsachen zu sprechen.

Mit Anknüpfung an die unter I behandelte locale Galvanotherapie der inneren Organe ist noch die locale Faradisation derselben zu erwähnen, bei welcher es sich in der Regel darum handelt, durch tetanische Verkürzung der glatten Muskelfasern Verkleinerung der Eingeweide oder vermehrte Peristaltik derselben zur Evacuation der Contenta zu bewirken. Allerdings ist dabei von reinen Wirkungen bei den unvermeidlichen concurrirenden kräftigen Contractionen der Bauchmuskeln keine Rede, welche ihrerseits übrigens die von SOLFANELLI [244]), AWARENGA [245]), GLAX [246]), POPOW [247]), SIGRIST [248]) durch die Faradisation des Leibes unter Steigerung der Diurese beobachtete Abnahme des Ascites befördern dürften. Dagegen wurde unzweifelhafte Verkleinerung des Magens von FÜRSTNER [249]) bei hysterischen Magenektasien, von NEFTEL [250]) und OKA und HARADA [251]) bei Magendilatation in Folge chronischen Magenkatarrhs, von STEINITZ [252]) auch bei Magenektasie in Folge von *Ulcus ventriculi* durch percutane Faradisation der oberen Bauchgegend erzielt, während KUSSMAUL [253]) bei Magenektasie nach dem Vorgange von DUCHENNE [5]) die eine Elektrode durch die Magensonde in den mit Wasser gefüllten Magen einführte, bei äusserer Application der anderen und von dieser inneren Methode sicherere Erfolge sah. Contraction der Gallenblase soll durch starke Faradisation der ihr entsprechenden Bauchgegend bei *Icterus catarrhalis* erreicht werden (GERHARDT [254]), WILHEIM [255]), während ROSSBACH [43]) weder an Thieren, noch an einem Hingerichteten (nach Freilegung) auch nur andeutungsweise Contraction derselben sehen konnte.

Dass die Geschwindigkeit der Bewegungen des Dünndarms durch den Inductionsstrom wesentlich beschleunigt wird, wurde neuerdings von FUBINI [256]) experimentell erhärtet. Nachdem bereits v. ZIEMSSEN [8]) bei Application faradischer Ströme auf Hernien sichtbare peristaltische Bewegungen der Därme bewirkt hatte, hat dieses Verfahren selbst zur Reposition eingeklemmter Brüche genügt (BRAUSTEIN [257]), ROSENHARDT [258]), SUPRUVENKO [259]). Zur Beseitigung der chronischen Atonie der Därme hat die Faradisation des Abdomen mit zwei breiten, auf demselben applicirten und promenirten Elektroden nach meinen eigenen Erfahrungen mit Recht viele Fürsprecher gefunden, besonders wenn die Obstipation eine Theilerscheinung der Neurasthenie ist (BENEDIKT [260]), CURCI [261]), STEIN [262]), ERB [17]). Aber auch bei acuter hartnäckiger Verstopfung mit hochgradigem Meteorismus und bedrohlichen Erscheinungen von Ileus konnte meist unter Einführung des einen Poles in den Mastdarm noch mehrfach Defäcation erzielt werden (GOMMI [263]), MANCINI [264]), CHOUET [265]), BOUCQUOI [266]), CZERNICKI [267]), BALLOUHEY [268]), BOLLEY [269]), während SCHNETTER [270]) bei Darmverschliessung die Elektricität unwirksam fand. Dasselbe Verfahren beendigte einen Anfall von Bleikolik (ROTHE [271]).

Bei Intermittensmilz haben CHVOSTEK [272]) und MADER [273]), nach ihrer Ansicht reflectorisch, mittelst faradischer Pinselung der Milzgegend (auch mit zwei Pinseln), dagegen BOTKIN [274]), SKORZEWSKY [275]), TSCHULOWSKI [276]), POPOW [247]), SCHRÖDER [277]), GRIGORIEW und MUSIKANTOW [278]) durch Faradisation der Milzgegend mittelst feuchter Elektroden nicht blos regelmässig nachweisbare Verkleinerung des Milztumors, sondern die drei letztgenannten Autoren auch Beendigung der Fieberanfälle in einzelnen Fällen erzielen können. Dagegen vermochten ELIAS [279]), MOSLER [280]), v. ZIEMSSEN [8]) bei leucämischen Milztumoren, BOTKIN'S [274]) Empfehlung der Faradisation nicht zu bestätigen.

Während GERHARDT'S [254]) Versuche, durch Faradisation der Nierengegend an Gesunden und Wassersüchtigen die Urinsecretion anzuregen, zu

Resultaten geführt haben, und die Reizbarkeit der Ureteren und des *Vas deferens* am Lebenden mindestens zweifelhaft ist, hat Faradisation der Harnblase, entweder bei äusserer Application über dem *Mons veneris* oder besser bei innerer Application des einen Poles als Blasenexcitator (DUCHENNE [5]), PIERRESON [280]), bei Application des anderen Poles auf das Hypogastrium bei Blasenlähmung, ebenso bei Enuresis nocturna (SEELIGMÜLLER [180]), ROSSBACH [43]), ERB [17]), entschieden symptomatische Erfolge aufzuweisen. Zur Behandlung letzterer Affection empfehlen Andere auch die Einführung eines Rectalrheophors in den Mastdarm, während der andere Pol auf der Symphyse ruht.

Bei Spermatorrhoe führt MOEBIUS [282]) ebenfalls die sondenförmige Kathode des Inductionsstromes 5—6 Cm. hoch in's Rectum ein, während die Anode am Perineum oder den Lendenwirbeln steht.

Die Faradisation des Uterus, gewöhnlich bei Application des einen Poles am Muttermund, des anderen entweder am Kreuzbein oder am Hypogastrium oder auch im Rectum wurde zunächst in der Geburtshilfe als wehenbeförderndes Mittel während des Geburtsactes (JACOBY [283]), RADFORD [284]), DEMPSEY [285]), BENJ. FRANK [286]) u. A.) oder zur Beförderung der Involution im Puerperium (APOSTOLI [287]) oder zur Einleitung der künstlichen Frühgeburt (DEMPSEY [283]), BIRRYMAN [288]) u. A. in Anwendung gezogen. Auch bei Metrorrhagien nach Abortus und bei Placenta praevia liegen günstige Erfolge der Uterusfaradisation vor (MACKENZIE [289]), ROTHE [290]).

In der Gynäkologie ist ferner die Uterusfaradisation zur Beseitigung der Amenorrhoe (DUCHENNE [5]), ALTHAUS [84]), GRIFFITH [291]), der Dysmenorrhoe (BLACKWOOD [292]), dann bei Anteflexionen und Retroflexionen des Uterus, und zwar bei ersteren als recto-uterine, bei letzteren als vesico-uterine Faradisation, angeblich mit Erfolg, von TRIPIER [93]) in Anwendung gezogen worden.

Auch abgesehen von der Indication der Beförderung der Peristaltik, ist bei visceralen Neurosen, z. B. nervöser Dyspepsie, die Faradisation der Magengegend und des Unterleibes u. s. w. meist neben der Galvanisation versucht worden (LEUBE [192]), BAIERLACHER [193]) u. A. Auf die Herzaction ist die percutane Faradisation ohne erkennbaren Einfluss (V. ZIEMSSEN [197]), HERBST [198]), DIXON MANN [199]). Beiläufig sei erwähnt, dass auch der im vorigen Artikel, unter VI erwähnte galvanische Schluckreflex, welcher therapeutisch zur Behandlung der Schlinglähmung, z. B. bei Bulbärparalyse, verwerthbar ist, durch die Faradisation nicht erzielt werden kann (ERB [17]) [294]).

Die bisher behandelten localen Wirkungen der Faradisation auf die Muskeln, motorischen und sensiblen Nerven, Centralorgane und Eingeweide werden vereint zu Stande kommen durch methodische Faradisation aller in Betracht kommenden Theile. Von diesem Gesichtspunkt ausgehend haben zur Behandlung allgemeiner Erkrankungen zuerst BEARD und ROCKWELL [202]) als allgemeine Faradisation ein Verfahren empfohlen, bei welchem der eine Pol (der positive) als feuchte Elektrode nach einander methodisch über sämmtliche Körpertheile, immer mit gehöriger, der Empfindlichkeit der Organe entsprechender Abstufung der Stromstärke, an Kopf und Gesicht und der Sympathicusgegend in der milderen Applicationsform der angefeuchteten elektrischen Hand geführt wird, während der Patient mit den Fusssohlen eine, als negativer Pol dienende, mit Flanell überzogene, erwärmte und durchfeuchtete grosse Kupferplatte berührt, oder in ein den negativen Pol enthaltendes Fussbad taucht. Die Gesammtsitzung soll 15—45 Minuten dauern; bei 15 Minuten sollen auf den Kopf 1 Minute, auf den Hals, Sympathicus, Nacken 4 Minuten, auf den Bauch 3 Minuten und die Extremitäten 4 Minuten kommen. Die Stromstärke soll eine mittlere sein und mässige Muskelcontractionen bewirken. Die primäre (unmittelbare) Wirkung dieser Procedur ist in der Regel eine erfrischende und anregende; vorher vorhandene Schmerzen uud Unbehagen sind beseitigt. Als secundäre (reactive) Wirkung können am selben und den folgenden Tagen Muskelschmerzen, gesteigerte Nervosität, Kopfschmerzen,

Unruhe folgen. Die bleibenden Wirkungen sollen Verbesserung des Schlafes, Besserung des Appetits, der Verdauung und Stuhlentleerung, Zunahme des Körpergewichtes, Verminderung der Empfindlichkeit und Verstimmung, Steigerung der körperlichen und geistigen Leistungsfähigkeit sein. Die Domäne dieser Methode sind also Neurosen und Schwächezustände (auch der Geschlechtstheile) ohne organische Basis im Nervensystem, namentlich Neurasthenia cerebralis und spinalis, Hypochondrie, Hysterie, Melancholie, aber auch Anämie und Chlorose und selbst an und für sich unheilbare chronische Krankheiten, in welchen die Ernährung daniederliegt oder Schlaflosigkeit, reizbare Schwäche u. dergl. m., Indication für diese Therapie abgeben. Diese Angaben haben durch BENEDIKT [10]), MOEBIUS [295]), ENGELHORN [296]), ERB und F. FISCHER [297]), STEIN [20]), HOLST [298]), MAIENFISCH [299]) eine so vielseitige und umfassende Bestätigung erfahren, dass die „allgemeine Faradisation" jedenfalls als eine werthvolle Bereicherung der Therapie gelten muss, wenn auch nach meinen Erfahrungen schon jetzt die Gefahr vorliegt, dass diese zeitraubende Procedur allzusehr als Panacee für alle möglichen functionellen und vielleicht auch nicht immer nur functionellen Erkrankungsformen in Anwendung gezogen wird, in welchen nach exacterer Diagnose und genauerem Individualisiren des Einzelfalles mittelst einer oder mehrerer localer Applicationsmethoden müheloser mindestens ebenso gute, aber sicherer zu beherrschende und nachhaltigere Heilerfolge erzielt werden könnten. In Betreff der Methode hat sich, wie bei den alternirenden Stromstössen des secundären Inductionsstromes zu erwarten war, herausgestellt, dass die Wahl der Pole gleichgiltig ist (STEIN [20]). Als eine bequeme Vereinfachung ist die Benutzung der elektrotherapeutischen Massirrolle und einer Gesässplatte statt der Fussplatte anzunehmen. Dagegen mag es dahingestellt bleiben, ob den ursprünglichen Intentionen dieser Methode genügt wird, wenn STEIN [10]) zur Behandlung der Extremitäten einfach die gegabelten Elektroden mit den Händen umfassen lässt oder den Strom vom Gesäss zu den Sohlen leitet. Dabei werden die Extremitätenenden von unliebsam kräftigen Stromdichten „erschüttert" und es kommt nicht zu der milden und möglichst gleichmässigen Beeinflussung sämmtlicher zugänglicher Nervenmuskelprovinzen und Organe. Ueber die Bestrebungen, an Stelle der „allgemeinen Faradisation" das faradische Bad zu setzen, wird auf den Artikel Hydroelektrisches Bad verwiesen.

III. Galvanofaradotherapie.

Eine strenge Abgrenzung des therapeutischen Wirkungsgebietes einerseits der Galvanisation, andererseits der Faradisation ist um so weniger möglich, als nach den Abschnitten I und II mehrfach bei denselben Affectionen beide Stromesarten, wenn auch oft aus verschiedenen Gesichtspunkten, erfolgreich angewendet werden können. Immerhin ist der galvanische Strom nicht nur wegen geringerer Schmerzhaftigkeit namentlich für längere Kuren angenehmer, sondern seine Verwendungsweise eine vielseitigere, einmal durch die grössere methodische auch quantitative Beherrschung seiner, je nach der Applicationsform verschiedenartigen, erregenden und umstimmenden auch katalytischen Wirkungen, dann durch seinen directen Einfluss auf die Sinnesnerven und nervösen Centralorgane. Es ist nun selbstverständlich, dass nicht blos bei verschiedenen Krankheitsformen der eine oder andere Strom den Vorzug verdient, was ohne Wiederholungen nicht des Näheren ausgeführt werden könnte, sondern auch in anscheinend gleichen Fällen, z. B. bei Cephalalgie bald irgend eine galvanische, bald eine faradische Application wirksamer sein kann (R. REMAK [9]). Vorläufig unbewiesen und mehr als Curiosum zu erwähnen ist aber das auf Grund dieser und ähnlicher Beobachtungen von ENGELSKJÖN [243]) neuerdings in einer Reihe langathmiger Aufsätze entwickelte „elektrotherapeutische Hauptgesetz", welches kurz darin gipfelt, dass die meisten Nervenkrankheiten prädestinirt sind, entweder durch die eine oder durch die andere Stromesart geheilt zu werden, so zwar, dass im einzelnen Falle der günstige Strom als der positive, der ungünstige als der

negative angesehen werden müsste. Aus welchen physikalischen oder physiologischen Verschiedenheiten der beiden Stromesarten sich ihre durchweg conträre Wirkung erklären sollte, darüber erfährt man kein Wort. Die Richtung des galvanischen Stromes soll keine Rolle spielen und die Stärke des faradischen scheint auch keine zu spielen, da sie nicht erwähnt wird. Folgende Aperçus mögen als Blumenlese der massgebenden auch nach der Aetiologie und je nach der Anwendung auf das „Hautorgan" oder die Centralorgane noch mehrfach verschränkten Principien genügen: Der inducirte Strom wirkt auf das Hautorgan wie warmes Wasser gefässerweiternd, der galvanische Strom wie kaltes Wasser gefässverengernd; die Oblongataelektrisation mittelst des inducirten Stromes wirkt wie Amylnitrit, mittelst des galvanischen wie Carotiscompression; der „positive" Strom erweitert perimetrisch nachweisbar das Gesichtsfeld, der „negative" verengt es. Die Werthlosigkeit dieser sogenannten „elektrodiagnostischen Gesichtsfelduntersuchung", welche ein sicherer Leitfaden für die Stromwahl sein soll, ist bereits durch KONRÁD und WAGNER [300]) und LEEGARD [301]) nachgewiesen.

Gegenüber diesem verfehlten Versuch, die Galvanotherapie und Faradotherapie in einen geradezu principiellen Gegensatz zu bringen, legte der im Abschnitt IV, 1 B des vorigen Artikels besprochene Nachweis elektrotonisirender Einwirkungen des galvanischen Stromes es nahe, während seiner die Erregbarkeit steigernden Strömung den inducirten Strom anzuwenden, also mit anderen Worten beide Ströme gleichzeitig in derselben Richtung mit denselben Elektroden zuzuführen. Nachdem schon BEARD und ROCKWELL [202]) diese Combination ohne besondere Vortheile bei der allgemeinen Elektrisation gefunden hatten, ist aus den soeben angeführten Gründen die Galvanofaradisation neuerdings von DE WATTEVILLE [19]) [102]) als besonders wirksame Elektrisationsmethode in allen den Fällen empfohlen worden, in welchen der abwechselnde Gebrauch beider Stromesarten oder der alleinige des inducirten Stromes indicirt ist, schon weil seinen unter Umständen erschöpfenden Wirkungen durch die erfrischenden des galvanischen Stromes entgegengewirkt würde. Besonders wenn starke Contractionen breiter und tiefer Muskelmassen wünschenswerth sind, ferner auch zur Elektrisation der Baucheingeweide oder selbst zur Verstärkung für die im einzelnen Falle ungenügende Wirkung des disponiblen Apparates, sei das Verfahren am Platze. ERB [17]) hat sich dieser Empfehlung besonders für den Magen und die Därme angeschlossen, während STEIN [20]) von der allgemeinen Galvanofaradisation bei Neurasthenie bessere Erfolge für die Muskelleistungsfähigkeit sah.

Behufs der gleichzeitigen Zuleitung beider Ströme ohne gegenseitige Abschwächung hat DE WATTEVILLE [302]) einen Umschalteapparat, STEIN [303]) Doppelelektroden angegeben. Allen praktischen Zwecken wird durch meine, im Abschnitt II, 3 des vorigen Artikels schematisirte Apparatenanordnung in bequemer Weise genügt. Auch nach meinen, bereits ziemlich ausgedehnten Erfahrungen verdient die Galvanofaradisation in den meisten Fällen eine Berücksichtigung, wo die localisirte Faradisation der motorischen Nerven und Muskeln auch mit labiler Behandlung am Platze ist, besonders wenn es darauf ankommt, sehr energische mechanische Wirkungen zu erzielen, z. B. bei Inactivitätssteifigkeiten, Paresen und Atrophien nach Contentivverbänden, Fracturen u. s. w., aber auch bei torpiden Gelenkaffectionen. Das gegenseitige Stärkeverhältniss beider Stromesarten kann je nach Bedürfniss sehr verschieden gewählt werden und wird die Stromstärke des galvanischen Stromes genau wie sonst galvanometrisch bestimmt. Auch die Anwendung schwellender Inductionsströme bei stabilem und constantem galvanischen Strome ist durch Einschiebung der secundären Spirale leicht thunlich. Nach DE WATTEVILLE [19]) empfiehlt sich diejenige Stromstärke jeder Stromesart, welche bei ihrer alleinigen Verwendung benutzt werden würde.

IV. Franklinotherapie.

Die therapeutische Verwendung der bereits in der Einleitung dieses Artikels erwähnten statischen oder Reibungselektricität der Elektrisir-

maschine und Leidener Flasche (zuerst von amerikanischen Autoren als Franklinisation bezeichnet) scheint seit Mitte des vorigen Jahrhunderts trotz mangelhafter physiologischer Basis und wenig modificirbarer fast unveränderlicher Methodik jederzeit vereinzelte begeisterte Vertreter gehabt zu haben, unter denen aus neuerer Zeit von Deutschen CLEMENS[304]), von Franzosen ARTHUIS[305]) genannt werden mögen. Des Letzteren Empfehlung dieser Methode zur Behandlung der mannigfachsten Krankheiten (Neuralgien, Migräne, Gastralgie, Chorea, Epilepsie, Paralysis, Paraplegie, Taubheit, Drüsentumoren, progressiver Muskelatrophie, Amenorrhoe, Dysmenorrhoe, Lungenphthisis, Chlorosis, Tabes dorsalis) beruht auf rein empirischer Basis und gipfelt in der Aufzählung höchst abenteuerlicher Krankengeschichten mit wunderbarsten Heilerfolgen.

Auch die ihrer Technik wesentlich förderliche Erfindung der HOLTZ'schen Influenzmaschine (1864) verschaffte trotz SCHWANDA'S[306]) auf physiologische Experimente einigermassen gestützten Wiederaufnahme (1868) der statischen Elektricität keinen Aufschwung. Erst seit den unter CHARCOT'S Aegide von R. VIGOUROUX[307]) 1878 entdeckten, der Metallotherapie und Magnetotherapie (vergl. diese Artikel) äquivalenten, ästhesiogenen Heilerfolgen der statischen Elektricität bei der *Hemianesthaesia hysterica* und den hysterischen Contracturen ist von der Pariser Salpetrière aus eine wachsende Zunahme ebensowohl der Zahl der Anhänger, als der therapeutischen Ausdehnung der Franklinisation zu verfolgen. Es ist noch nicht zu übersehen, ob es sich nur um ein ephemeres Wiederaufflackern derselben handelt, jedenfalls aber verfrüht, nach STEIN[20]) die allgemeine Faradisation und die Franklinisation als dritte und vierte Epoche in dem Entwicklungsgang der Elektrotherapie der Einführung der Faradisation und Galvanisation gleichzustellen.

Da ein gleichmässiger schneller Gang der Influenzmaschine beansprucht wird, so ist eine kostspielige und grossen Raum verlangende, von STEIN[20]) und STINTZING[268]) beschriebene Apparatenanlage erforderlich, welche besteht: 1. aus der in verschiedenen Modificationen gangbaren, in einem Glashause stehenden Influenzmaschine selbst; 2. aus einer kleinen Elektrisirmaschine mit Leidener Flasche zu primärer Erregung der ersteren (bei der von STEIN[20]) übrigens nicht bewährt gefundenen, sich selbst ladenden VOSS'schen Maschine entbehrlich); 3. aus irgend welchem Motor (Dampf-, Gas-, Wasser-, Elektro-Magnet-Motor) zum Betrieb der Maschine mittelst Transmissionsbändern; 4. aus dem Isolirschemel, welcher in Paris bei der Speisung durch mehrere Maschinen zu einer 20 Personen und mehr Raum gewährenden Estrade vergrössert ist. Während das elektrostatische Luftbad oder Bad nur in einer $^1/_4$—1 Stunde durchgeführten Ladung der auf dem Isolirpodium sitzenden und mit den Füssen seine Metallbelegung berührenden Personen entweder mit positiver oder negativer Elektricität besteht, dienen mit gläsernen Handgriffen versehene, mit dem Erdboden durch leitende Ketten verbundene, verschieden gestaltete Elektroden der Ausführung der verschiedenen Formen der zeitweiligen Entladung, von welchen die mildeste als elektrischer Wind oder Hauch bei Näherung einer mit metallischen Spitzen besetzten Platte auf 15—20 Cm., der leuchtende Büschel (Aigrette, Spray) bei Annäherung eines spitzen Conductors auf 6—8 Cm., der Funke bei noch grösserer Annäherung eines kugligen Excitators zu Stande kommen. Bei genügend ausgiebiger Anlage hat die Franklinisation den Vortheil, dass mehrere Kranke gleichzeitig behandelt werden können, zumal das Bad selbst sowohl als die Entladungsproceduren am bekleideten Körper ausgeführt werden. Beim „umgekehrten Verfahren" (besonders in der Kinderpraxis) nähert der mit positiver oder negativer Elektricität geladene Arzt die in den Händen gehaltenen, nicht isolirten Excitatoren dem Kranken.

Ueber die physiologischen Wirkungen des elektrostatischen Luftbades überhaupt, sowie über eine etwa verschiedene Wirkung des positiven oder negativen Bades steht ausserordentlich wenig fest. Während GIACOMINI nach einem Citate DUCHENNE'S[5]) von der positiven Ladung keinerlei Effect bemerkte,

dagegen der negativen Ladung einen hyposthenisirenden Einfluss zuschrieb, hält DUCHENNE[5]) selbst beide für gleich wirkungslos. Da STEIN[308]) [20]) nach dem Vorgange von MEISSNER[309]) Positivität der elektrischen Spannung am Lebenden mittelst der CROOKES'schen Lichtmühle beobachtete und die Steigerung von neuralgischen und rheumatischen Beschwerden und das vermehrte Unbehagen nervöser Personen bei Sturm und Hagel mit der dann ausnahmsweise vorhandenen negativen Spannung der Luft in Zusammenhang bringt, so legt er zur Erzielung der die Euphorie angeblich bedingenden molecularen Bewegungen im Nervensystem Werth auf die Positivität der zugeführten Spannungselektricität, umsomehr, als das gelegentliche Umspringen derselben Neurasthenikern Beklemmung errege. Dagegen wird in der Salpetrière von R. VIGOUROUX nach meiner persönlichen Erfahrung das negative Bad benützt und auch von P. VIGOUROUX[310]), BENEDIKTOW[311]) die Gleichheit der Wirkung des negativen und positiven Bades versichert. Als einigermassen häufige Wirkung desselben scheint verbesserter Schlaf aufzutreten. Ob andere, neuerdings erwähnte Folgeerscheinungen, wie Verlangsamung der Pulsfrequenz, Veränderung der Pulscurve, Beförderung der Schweisssecretion, Abnahme des elektrischen Hautwiderstandes, Zunahme des Tastsinns (DROSDOW[312]), BENEDIKTOW[311]), STEPANOW[313]) auch nach dem elektrostatischen Luftbade ohne durch Spannungsströme und momentane Entladungen bewirkte locale Hautreize zu Stande kommen, ist aus den Referaten der russischen Arbeiten nicht zu ersehen.

Etwas besser bekannt ist die physiologische locale Wirkung der bei Annäherung einer Elektrode die eingeschaltete Luftstrecke durchmessenden Spannungsströme, besonders auf die Haut, welche für 15—30 Minuten anscheinend durch Contraction ihrer eigenen und der Hautgefässe glatten Muskelfasern mit Aufrichtung der Haarbälge erbleicht, bei Vorbeiführung der Elektrode in entsprechenden Gänsehautlinien, worauf nach Ablauf der genannten Zeit von den Rändern derselben aus eine tiefe Röthe (Gefässlähmung) nachfolgt (SCHWANDA[396]), DROSDOW[312]), wie es schon von DUCHENNE[5]) als Folge der Entladung der Leidener Flasche beschrieben wurde; bei längerer Einwirkung rufen die Büschelströme Brandblasen leichteren Grades hervor (SCHWANDA[306]). Eine nur beim elektrischen Hauch einem sanften Luftzug entsprechende, sonst stets unangenehme, schliesslich schmerzhafte Hautempfindung entspricht dieser Hautreizung, welcher eine zuweilen die faradische Geisselung übertreffende Wirksamkeit bei Anästhesien zuzukommen scheint (SCHWANDA[306]) u. A. In Ergänzung der bereits im Eingange des Artikels *Elektrodiagnostik* berührten, Zuckung erregenden Wirkungen der Entladungen statischer Elektricität auf die motorischen Nerven und willkürlichen Muskeln sei erwähnt, dass nach SCHWANDA[306]) schwächere Spannungsströme clonische, stärkere tetanische Zuckungen bewirken. Während die Spannungsströme an der Zunge bei positivem Bade die Empfindung des Sauren, bei einer Luftstrecke von 4—5 Cm. im Auge Lichtblitze bewirken, sollen Wirkungen auf den Geruch- und Gehörsinn nicht zu Stande kommen (SCHWANDA[306]). Man weiss Nichts über Wirkungen auf das Rückenmark und das Gehirn und sind dieselben bei der Verbreitung der statischen Elektricität nur auf der Oberfläche der Körper recht unwahrscheinlich.

Für die Beurtheilung der *therapeutischen Verwendung* würde es sich empfehlen, etwas strenger, als bisher geschehen ist, die Wirkungen der localisirten Spannungsströme von denen des allgemeinen elektrostatischen Luftbades auseinander zu halten. Erstere haben nicht blos bei *Anästhesien*, besonders auch bei Hysterie (ERLENMEYER[314]), CHARCOT und BALLET[315]), sondern auch bei *Neuralgien* (SCHWANDA[306]), BALLET[315]), DROSDOW[312]), BEARD[316]), ROCKWELL[317]), BLACKWOOD[318]), MORTON[319]), DANA[320]), STEIN[20]), *Bleilähmungen* (GOLDING BIRD[321]), FIEBER[322]) und *rheumatischen Lähmungen* (GOLDING BIRD[321]), FIEBER[322]), CHARCOT[315]), MORTON[319]) verbürgte Erfolge aufzuweisen. Besonders bei den im Eingange des vorigen Artikels erwähnten Muskelatrophien nach Gelenkaffectionen, bei welchen nur noch die statische Elektricität Muskelreactionen geben soll, wird von R. VIGOUROUX[323]) die Behandlung mit *nicht*

Zuckung erregenden Büschelströmen empfohlen. Sonst handelt es sich wohl bei der elektrostatischen Behandlung der Lähmungen, selbst auch der Hemiplegien (PLACÉ [324]), um eine Art localisirter Franklinisation, welche nach LADAME'S [325]) historischem Nachweis zuerst 1746 JALLABERT in Genf geübt hat, und welche von DUCHENNE [5]) wegen der unvermeidlichen Erschütterung des ganzen Körpers als der localisirten Faradisation bei Weitem nachstehend zurückgewiesen wurde. Andere Erfolge sind aber besonders auch bei hysterischer Hemianästhesie durch das einfache Luftbad erzielt (R. VIGOUROUX [307]), BALL [326]) oder unter Zuhilfenahme des elektrischen Hauches bei Spinalirritation (BALLET [315]), Paralysis agitans (BALLET [315]), Chorea (STEIN [20]), BENEDIKTOW [311]), Neurasthenie (BENEDIKTOW [311]), während STEIN [20]) gerade bei dieser Affection keinen Nutzen sah.

Man muss STINTZING [208]) und BERNHARDT [214]) darin beistimmen, dass trotz der zur Zeit schon unterschiedslosen Verwendung der Franklinisation zur Behandlung nicht nur von Neurosen, sondern selbst anatomischer Nervenerkrankungen (auch Tabes, atrophische Spinallähmungen u. s. w.) in der Salpetrière und anderwärts unzweifelhafte mit den andern besser begründeten und leichter zugänglichen und zu beherrschenden Elektrisationsmethoden nicht erreichbare therapeutische Erfolge abzuwarten sind, ehe eine allgemeine Einführung der durch den Apparatenaufwand auf besondere Institute verwiesenen Franklinotherapie in Aussicht zu nehmen ist.

In Betreff des gesammten elektrotherapeutischen Kurplanes ist anzuführen, dass die Sitzungen nur ausnahmsweise, z. B. bei schweren Neuralgien, an einem Tage mehrmals, meistens täglich oder bei sehr chronischen Krankheiten einen Tag um den anderen wiederholt werden. Es darf als die Regel angesehen werden, dass elektrotherapeutische Erfolge unmittelbar zu constatiren sind, so dass meist von Sitzung zu Sitzung sich wenigstens ein kleiner Fortschritt bemerken lässt. Allerdings denkt C. W. MÜLLER [327]) [14]) darüber anders, welcher mit dem gewiss für einzelne Fälle beherzigenswerthen elektrotherapeutischen Wahlspruch „Breve, leve, saepe in loco morbi" auch bei durch Jahre fortschreitenden centralen Leiden noch durch ebenso jahrelange Behandlung (bis zu 6 Jahren!) in vielen Hunderten von kurzen Sitzungen (45 Secunden!) die Krankheitsprocesse günstig beeinflusst zu haben glaubt. Wenn man seiner Sache und der Ausdauer seiner Patienten nicht ganz so sicher ist, so wird es sich vorläufig noch für einzelne Affectionen empfehlen, wenn eine Applicationsmethode nach einer angemessenen Reihe von Sitzungen ganz erfolglos geblieben ist, eine andere zu versuchen, zumal es dem Kranken meist nicht nur darauf ankommt überhaupt, sondern möglichst schnell geheilt zu werden. Nicht allzu selten wird man ja auch bei erfolgloser Erschöpfung aller Methoden von jeder elektrischen Behandlung abstehen und andere Kurmethoden versuchen. Im Allgemeinen hat man es zu vermeiden, den Kranken mit starken Strömen und energischen Proceduren gewissermassen zu überfallen, da im Anfange jeder elektrischen Behandlung schon in Folge des psychischen Eindruckes, dass etwas besonderes geschieht, bei sensiblen Personen üble Zufälle (Ohnmachten u. s. w.) auftreten können. Natürlich giebt es auch hiervon Ausnahmen, in welchen gerade eine plötzliche und heftige Reizung, z. B. bei hysterischen Affectionen (hysterischer Aphonie und hysterischen Lähmungen), auch bei Kindern (RIEGEL [329]) Wunder thut.

Für die Dauer der elektrischen Kuren lassen sich also bestimmte Vorschriften nicht geben. Ich habe selbst bei Rückenmarkskranken und schweren Neuralgien durch Monate und Jahre hindurch ohne längere Unterbrechung die galvanische Behandlung mit stetigem Nutzen durchgeführt. In der Regel empfiehlt es sich aber, nach 6—8 Wochen namentlich dann eine mehrwöchentliche Pause zu machen, wenn die Erfolge weniger ersichtlich werden und erst nach dieser Pause oder nach einer anderen Kur die elektrische Behandlung wieder aufzunehmen.

Wenn man sich auch bemühen wird, namentlich bei chronischen Nervenkrankheiten, möglichst reine therapeutische Beobachtungen zu gewinnen, so schliesst

die elektrotherapeutische Kur nicht blos **anderweitige interne oder externe Medicationen** nicht aus, sondern dieselben können absolut indicirt sein, namentlich dann, wenn die Elektrotherapie nur symptomatisch angewendet wird, der *Indicatio causalis* aber in anderer Weise genügt werden muss. Es ist also auf das schon in der Einleitung hervorgehobene Erforderniss zurückzukommen, dass die Diagnose möglichst nach allen Seiten exact gestellt, und der Elektrotherapeut ein in jeder Beziehung durchgebildeter und vollbestimmender Arzt sein muss. Nicht überflüssig aber dürfte es sein, da die Elektrotherapie die empfindlichsten Organe des Körpers behandelt, einen wohl mehr durch ärztliche Unwissenheit als Gewissenlosigkeit verschuldeten Missbrauch zu rügen, elektrotherapeutische Proceduren als gleichgiltig ungebildeten Wärterhänden u. s. w. anzuvertrauen. Der geringste Nachtheil, welcher den Patienten dadurch erwächst, ist der, dass ein bei fachmännischer Verwendung unter Umständen segensreiches Heilmittel dadurch bei ihnen in Misscredit geräth. Wenn es dennoch bei längeren Kuren aus äusseren Gründen nothwendig werden sollte, nach genauer Erprobung der Wirkung die elektrische Application Laienhänden anzuvertrauen, so wird dies immer zum Schaden der präcisen Dosirung u. s. w. sein. Darüber kann in der Galvanotherapie auch der neuerliche Vorschlag STEIN's [20]) nicht hinweghelfen, unter Verwendung seiner stets constanten „Trockenbatterie", nur die für den jeweiligen Behandlungszweck erprobte Anzahl von Elementen dem Kranken beim „Elektricitätsapotheker" zu verschreiben, weil dabei die grossen Verschiedenheiten des Leitungswiderstandes derselben Hautstellen zu verschiedenen Zeiten und besonders innerhalb derselben Sitzung ausser Acht gelassen sind (vergl. Abschnitt III des Artikels **Elektrodiagnostik**).

Literatur: [1]) A. v. Humboldt, Versuche über die gereizte Muskel- und Nervenfaser. 1797. — [2]) Loder's Journal für Chirurgie. Jena 1801. — [3]) Grapengiesser, Versuche, den Galvanismus zur Heilung einiger Krankheiten anzuwenden. Berlin 1801. — [4]) Jacobi, Erfahrungen über die Heilkräfte des Galvanismus. Hamburg 1802. — [5]) Duchenne de Boulogne, Compt. rend. 1847. Arch. gén. de méd. 1850 u. 1851. *De l'Electrisation localisée etc.* Paris 1855; 4. édit. 1872. — [6]) M. Meyer, Die Elektricität in ihrer Anwendung auf praktische Medicin. 1854; 4. Aufl. 1883. — [7]) Erdmann, Die örtliche Anwendung der Elektricität in der Physiologie, Pathologie und Therapie. 1856; 4. Aufl. 1877. — [8]) v. Ziemssen, Die Elektricität in der Medicin. 1857; 4. Aufl., 1. Hälfte 1872; 2. Hälfte [illegible] — [9]) R. Remak, Deutsche Klinik. 1856; 1857; 1858. Galvanotherapie der Nerven- und Muskelkrankheiten. 1858. — [10]) M. Benedikt, Elektrotherapie. 1868. Nervenkrankheiten und Elektrotherapie. 2. Aufl. 1874/76. — [11]) Brenner, Untersuchungen und Beobachtungen auf dem Gebiete der Elektrotherapie. 2 Bde., 1868 u. 1869. — [12]) Erb, Deutsches Archiv für klin. Med. III, 1867. — [13]) A. Eulenburg, Lehrbuch der functionellen Nervenkrankheiten. 1871. 2. Aufl. 1878. — [14]) C. W. Müller, Zur Einleitung in die Elektrotherapie. [illegible] — [15]) Seeligmüller, Naturf.-Versamml. in Freiburg. 1883 und Inaug.-Dissert. von [illegible] zur Behandl. des chron. Gelenkrheumatismus mit Elektricität. Halle 1884. — [16]) [illegible] Neurologisches Centralbl. 1886, Nr. 1. — [17]) Erb, Handbuch der Elektrotherapie. [illegible] als v. Ziemssen's Handb. der allgem. Therapie. III. — [18]) Seeligmüller, [illegible] für Ohrenheilk. 1881, pag. 266. — [19]) de Watteville, *A practical introduction to medical electricity.* 1878; second edit. 1884. — [20]) Stein, Die allgemeine Elektrisation etc. [illegible] Aufl. [illegible] — [21]) Erb, Die Anwendung der Elektricität in der inneren Medicin. Volkmann's Samml. Nr. 46. 1872. — [22]) Heidenhain, Physiologische Studien. Berlin 1858, [illegible] — [23]) E. Remak, Deutsche Zeitschr. für prakt. Med. 1878, Nr. 27. — [24]) R. Remak, *Application du courant constant galvanique au traitement des névroses.* Paris [illegible] — [25]) Berger, Berliner klin. Wochenschr. 1871, Nr. 2. — [26]) Weir Mitchell, Medical News [illegible], Nr. 10. — [27]) Bettelheim, Wiener med. Presse. 1868, Nr. 23. — [28]) Hagen, Praktische Beiträge zur Ohrenheilk. VI. Casuistische Belege für die Brenner'sche Methode der galvanischen Acusticusreizung. Leipzig 1869. — [29]) Moos, Archiv für Augen- und Ohrenheilk. I, 2. Abth., 1870. — [30]) Hedinger, Württemberger med. Correspondenzbl. XI, Nr. 12. 1870. — [31]) Erb, Archiv für Augen- u. Ohrenheilk. II, pag. 1–51, 1871. — [32]) Neftel, Galvanotherapeutics. New-York 1871. — [33]) R. Remak, Berliner klin. Wochenschr. 1864, Nr. 21 u. 22. — [34]) Moebius, Schmidt's Jahrb. CCI, 3., pag. 294. — [35]) Gerhardt, Deutsches Archiv für klin. Med. XXVI. — [36]) R. Remak, Allgem. med. Centralzeitung. 1863, Nr. 1. — [37]) M. Meyer, Deutsche med. Wochenschr. 1876, Nr. 18. — [38]) E. Remak, Berliner klin. Wochenschr. 1881, Nr. 21. — [39]) Rosenbach, Archiv für Psych. VI, pag. 830, 1876. — [40]) Mendel, Berliner klin. Wochensch. 1868, Nr. 38. — [41]) Filehne, Deutsches Archiv für klin. Med., VII 1870. — [42]) Hitzig, Archiv für Psych. IV, 1874. — [43]) Rossbach, Lehrbuch der physikalischen Heilmethoden. Berlin 1882. — [44]) Neftel, Archiv für Psych. XVI, pag. 46, 1885. — [45]) v. Bruns, Galvanochirurgie. Tübingen 1870. — [46]) H. Munk, Archiv

für Anat. u. Phys. von Reichert u. Du Bois-Reymond. 1873, pag. 241 u. 505. — [47]) Wilhelm, Pester med.-chirurg. Presse. 1874, Nr. 39. — [48]) Chvostek, Oesterr. Zeitschr. für prakt. Heilk. 1870, Nr. 11 u. 12. — [49]) Chéron et Moreau-Wolff, Journal des connaissances méd.-chir. 1869, Nr. 5. Gazette des hôpitaux. 1870, Nr. 2 u. 3. — [50]) Chvostek, Oesterr. Zeitschr. für prakt. Heilk. 1869, Nr. 51 u. 52. — [51]) M. Meyer, Berliner klin. Wochenschr. 1871, Nr. 8. — [52]) Carnus, *Des troubles du corps vitré et de leur traitement par les courants continus.* Thèse. Paris 1874. — [53]) Boucheron, *Essai d'Électrotherapie oculaire.* Paris 1876. — [54]) Giraud-Teulon, *Académie de médecine.* Arch. gén. 1881, Dec, pag. 748. — [55]) Little, Transact. of the American. Ophthalm. Society. XVIII, pag. 360, 1882. Vergl. Schmidt's Jahrb. CCI, 3., pag. 294. — [56]) Neftel, Virchow's Archiv. LXXIX, 1880. — [57]) Knapp, Centralbl. für Augenheilk. 1880, pag. 364. — [58]) Hirschberg, Virchow's Archiv. LXXX, pag. 503, 1880. — [59]) M. Meyer, Berliner klin. Wochenschr. 1880, Nr. 51. — [60]) Chéron, Gaz. des hôp. 1869. — [61]) Althaus, British med. Journ. 18. Sept. 1872. — [62]) M. Meyer, Berliner klin. Wochenschr. 1884, Nr. 5, pag. 65. — [63]) R. Remak, Med. Centralzeitung. 1860, Nr. 21. Oesterr. Zeitschr. für prakt. Heilk. 1860, Nr. 45 u. 48. — [64]) Leyden, Volkmann'sche Samml. klin. Vorträge. Nr. 2, 1870. — [65]) Althaus, Deutsches Archiv für klin. Med. X, 1872. — [66]) Erb, Krankheiten der peripheren cerebrospinalen Nerven. v. Ziemssen's Handb. der spec. Path. XII, 1, 1874. — [67]) Fr. Fischer, Berliner klin. Wochenschr. 1875, pag. 439. — [68]) Panas, Gaz. méd. 1877, Nr. 7. — [69]) R. Remak, Berliner klin. Wochenschr. 1865, Nr. 27. — [70]) Braun, Klin. und anat. Beiträge zur Kenntniss der *Spondylitis deformans*, als einer der häufigsten Ursachen mannigfacher Neurosen, namentlich der Spinalirritation. 1875. — [71]) Onimus et Legros, *Traité d'Électricité médicale.* 1872. — [72]) M. Meyer, Berliner klin. Wochensch. 1875, Nr. 51 u. 52. — [73]) Seifert, Deutsches Archiv für klin. Med. XX, pag. 315–335, 1882. — [74]) Leber, v. Graefe's Archiv für Ophthalm. XXVI, 2. Abth., 1880, pag. 249 u. ff. — [75]) Driver, Archiv für Augen- und Ohrenheilk. II, 2. Abth., 1872. — [76]) Fraser, Glasgow med. Journ. Febr. 1872. — [77]) Dor, Archiv für Ophthalm. XIX, 3. Heft, pag. 316, 1873. — [78]) Aubert, Handb. der Phys. von Hermann. IV, pag. 418, 425, 1880. — [79]) Grützner, Pflüger's Archiv. XVII, 1878. — [80]) Przewoski, Ueber den Einfluss des inducirten und galvan. Stromes auf vasomotorische Nerven etc. Diss. Greifswald 1876. — [81]) Lewaschew, Pflüger's Archiv. XXVIII, pag. 389, 1882. — [82]) R. Remak, Med. Centralzeitung. 1863, pag. 155. Oesterr. Zeitschr. für prakt. Heilk. 1863, Nr. 10. Berliner klin. Wochenschr. 1865. Nr. 12. — [83]) Flies, Deutsche Klinik. 1868. — [84]) Althaus, *A treatise on medical electricity.* 3. édit. London 1874. — [85]) R. Remak, Berliner klin. Wochenschr. 1864, Nr. 26. — [86]) Erb, Archiv für Augen- u. Ohrenheilk. II, pag. 1–51, 1871. — [87]) Tigges, Allgem. Zeitschr. für Psych. XXXIX, Heft. 6, 1883. — [88]) Leber, Archiv für Ophthalm. XVII, 1873. — [89]) Holst, Dorpater med. Zeitschr. II, 4. Heft, 1872. — [90]) R. Remak, Med. Centralzeitung. 1864, Nr. 28. — [91]) Althaus, Medical Times and Gazette. 1869, April 24, Mai 8. — [92]) Benedikt, Wiener med. Presse 1870. — [93]) v. Dusch, Lehrbuch der Herzkrankheiten. 1867, pag. 362. — [94]) Eulenburg und Guttmann, Die Pathologie des Sympathicus. 1873, pag. 60. — [95]) Chvostek, Wiener med. Presse. 1869, 1871, 1872. Zeitschr. für Ther. 15 April 1883. — [96]) M. Meyer, Berliner klin. Wochenschr. 1872, Nr. 39. — [97]) Baumblatt, Bayer. ärztl. Intelligenzbl. 1879, Nr. 17. — [98]) Rockwell, New-York med. Rec. 1880, Sept. 11. Journ. of nervous and mental disease. April 1885, pag 183. — [99]) W. Gluzinski, Przegled lekarski. 1885, Nr. 51 u. 52, referirt im Centralbl. für Nervenheilk. 1881, pag. 159. — [100]) R. Remak, Med. Centralzeitung. 1862, Nr. 10. Oesterr. Zeitschr. für prakt. Heilk. 1862, Nr. 1. — [101]) Nesemann, Berliner klin. Wochenschr. 1868, Nr. 37. — [102]) Friedreich, Ueber progressive Muskelatrophie u. s. w. 1873. — [103]) C. W. Müller, Archiv für Psych. XIV, pag. 265, 1883. — [104]) R. Remak, Med. Centralzeitung. 1864. Nr. 28. — [105]) M. Meyer, Berliner klin. Wochenschr. 1870, Nr. 22. — [106]) Fieber, Wiener med. Wochenschr. 1870. — [107]) E. Schwimmer, Die neuropathischen Dermatonosen. 1883, pag. 184 u. f. — [108]) Beard, New-York med. Journ. 1877. — [109]) Burkart, Zur Pathologie der *Neurasthenia gastrica (Dyspepsia nervosa).* Bonn 1882 — [110]) Gerhardt, Jenaische Zeitschr. für Med u. Naturw. I, pag. 206, 1864. — [111]) Eulenburg u. Schmidt, Centralbl. für die med. Wissensch. 1868, Nr. 21 u. 22. — [112]) M. Meyer, Berliner klin Wochenschr. 1868, Nr. 23. — [113]) Westphal, Virchow's Archiv. XXVII, pag. 409, 1861. — [114]) Erb, Ueber spinale Myosis und reflectorische Pupillenstarre. Facultätsschrift. Leipzig 1880, pag. 13. — [115]) Moeli, Archiv für Psych. XIII, pag. 602 u. ff., 1882. — [116]) Beard, New-York med. Rec. 15. Dec. 1875. — [117]) Adamkiewicz, Die Secretion des Schweisses. 1878. — [118]) Luchsinger, Pflüger's Archiv. XXII, pag. 140, 1880. — [119]) Nawrocki, Medycina. Nr. 52. 1880, ref. im Centralbl. für Nervenheilk. 1881, pag. 151. — [120]) G. Fischer, Deutsches Archiv für klin. Med. XVII, pag. 1–73, 1875; XX, pag. 170–199, 1877. — [121]) R. Schulz, Wiener med. Wochenschr. 1877, Nr. 1. — [122]) de Watteville, Brain. 1881, July. — [123]) Löwenfeld, Aerztl. Intelligenzbl. 1881, Nr. 39. — [124]) Onimus, L'Union médicale. 1879, Nr. 88. — [125]) Buch, Archiv für Psych. XI, pag. 476, 1881. — [126]) Moebius, Betz' Memorabilien. 1881, 4. u. 5. Heft. — [127]) R. Remak, Berliner klin. Wochenschr. 1865, Nr. 12. — [128]) R. Remak, Oesterr. Zeitschr. für prakt Heilk. 1860, Nr. 45. — [129]) R. Remak, Allgem. med. Centralzeitung. 1858, Nr. 29; 1862, Nr. 97; 1864, Nr. 83. Oesterr. Zeitschr. für prakt. Heilk. 1862, Nr, 49 u. 50. Deutsche Klinik. 1862, Nr. 49. Berliner

klin. Wochenschr. 1864, Nr. 30 u. 41. — [130]) Seeligmüller, Correspondenzbl. der Aerzte im Reg.-Bez. Merseburg. 1867. Nr. 6 u. 7. — [131]) Bärwinkel, Archiv der Heilk. 1868. — [132]) Onimus, Gaz. des hôp 1868, pag. 116—119. — [133]) v. Krafft-Ebing, Deutsches Archiv für klin Med. IX, 1872. — [134]) Mendel, Deutsche Zeitschr. für prakt. Med. 1874, Nr. 39. — [135]) Richter, Ibid. 1874, Nr. 48. — [136]) Joffroy et Ilanot, Progrès médical 1881, Nr. 31. — [137]) Erb, Berliner klin. Wochenschr. 1875, Nr. 26. Virchow's Archiv. LXX, 1877. — [138]) O. Berger, Deutsche Zeitschr. für prakt. Med. 1876, Nr. 16—19. — [139]) Eisenlohr, Virchow's Archiv. LXXIII, pag. 73, 1878. — [140]) Kahler u. Pick, Archiv für Psych. X, pag. 313, 1880. — [141]) L. Löwenfeld, Untersuchungen zur Elektrotherapie des Rückenmarks. 1883. — [142]) Ranke, Zeitschr. für Biol. II, pag. 398—416, 1866. — [143]) Onimus, Journ. de l'anatomie et de physiol. X, 1874. — [144]) Neftel, Archiv für Psych. X. pag. 588 u. ff, 1880. — [145]) Althaus, Med. Times and Gaz. 1874, 14. March. — [146]) Erb, Krankheiten des Rückenmarks. v. Ziemssen's Handb. der spec. Pathol. XI, 2, 1876. — [147]) E. Remak, Berliner klin. Wochenschr. 1878, Nr. 21, pag. 307; 1881. Nr. 21, pag. 292; 1883, pag. 515 u. 597. — [148]) A. Eulenburg, Die hydroelektrischen Bäder. 1883, pag. 79. — [149]) Richter, Deutsches Archiv für klin. Med. XXI, pag. 373, 1878. — [150]) Chéron, Journ. des connaiss. méd.-chir. 1869, Nr. 16—18. — [151]) Gowers, Medical-chir. Transact. LIX, 1876. — [152]) Gnauck, Archiv für Psych. IX, pag. 314, 1879. — [153]) Berger, Neurolog. Centralbl. 1883, pag. 433. — [154]) Mossdorf, Centralbl. für Nervenheilk. 1880, pag. 2. — [155]) Schnitzler, Wiener med. Presse. 1875, Nr. 20, 23. — [156]) Fritsche, Berliner klin. Wochenschr. 1880, pag. 215. — [157]) Jurasz, Deutsches Archiv für klin. Med. XXVI, 1880. — [158]) Eiselein, Vortrag vom 16. Oct. 1880, Braunschweig; ref im Centralbl. für Nervenheilk 1882, pag. 216. — [159]) Rossbach, Berliner klin. Wochenschr. 1880, Nr. 18. — [160]) Arndt, Archiv für Psych. II, 1870. Zeitschr. für Psych. XXVIII, 1872; XXXIV, 1877. — [161]) Newth, The Journal of mental science. Octobre 1884. — [162]) Hitzig, Reichert u. Du Bois-Reymond's Archiv für Anat. u. Phys 1871, 5 u 6. Untersuchungen über das Gehirn. 1874, pag. 196 u. ff — [163]) Purkinje, Rust's Magaz. für die ges. Heilk. XXIII, 1827. — [164]) Ferrier, Die Functionen des Gehirns, übers. von H. Obersteiner. 1879, pag. 117. — [165]) L. Löwenfeld, Experimentelle und kritische Untersuchungen zur Eektrotherapie des Gehirns u. s. w. 1881. — [166]) Bartholow, Amer. Journ. of the med. scienc. April 1874. — [167]) Sciamanna, Arch. de psich. scienze pen. ed antropol. III, Fasc. 3: ref. im Centralbl für Nervenheilk. 1882, pag. 474. — [168]) Berger, Centralbl. für Nervenheilk. 1879, pag. 220. — [169]) Bernhardt, Zeitschr. für klin. Med. III, Heft 1, 1881. — [170]) Dana, 9. Jahresversamml. der American Neurolog. Assoc. 1883; ref. im Centralbl für Nervenheilk. 1884, pag. 91. — [171]) Chapin, The New-York. med. Rec. 15. Dec. 1883. — [172]) Nothnagel, Handb. der spec. Pathol. u. Ther. v. Ziemssen. XI, 1, 1876. — [173]) Bernhardt, Virchow's Archiv. LXIX, 1875 — [174]) L. Löwenfeld, Centralbl. für die med. Wissensch. 1881, pag. 132. — [175]) Hughes, The Alienist and Neurologist. January 1883; ref. im Neurolog. Centralbl. 1883, pag. 164. — [176]) Strümpell, Deutsches Archiv für klin. Med. XXVIII, Heft 1. 1881. — [177]) Hitzig, Handb. der spec. Pathol. u. Ther. v. Ziemssen. XI, 1, 1876. — [178]) Schüle, Handb. der Geisteskrankh. Handb. der spec. Pathol. u. Ther. v. Ziemssen. XVI, pag. 682, 1878. — [179]) Mann, Journ. of mental and nervous diseases. 1881, pag. 124 — [180]) Erlenmeyer, Centralbl. für Nervenheilk. 1883, pag 200. — [181]) Althaus, Ibid. 1882, pag. 177 u. ff. — [182]) A. Eulenburg, Wiener Klinik 1880. 3 Heft. — [183]) M. Rosenthal, Archiv für Psych. XII, pag. 223, 1882. — [184]) Strübing, Deutsches Archiv für klin. Med. XXVII, pag. 117, 1880. — [185]) Charcot, Le Progrès médical 1882, Nr. 2, pag. 20; Nr. 4, pag. 64. — [186]) v. d. Heyden, Allgem. Zeitschr. für Psych. 42, 1. — [187]) Caragiosiadis, Die locale Behandlung der Gastrektasie. Munchener Dissert. 1878. — [188]) Onimus, Arch. gén. juin 1883, pag. 649. — [189]) Bumm, Archiv für Gynäk. XXIV, Heft 1, pag. 38—68, 1884. — [190]) Bayer, Zeitschr. für Geburtsh. und Gynak. XI, Heft 1, pag. 88—135, 1884 — [191]) Althaus, Med. Times and Gaz. June 1861. — [192]) Leube, v. Ziemssen's Handb. der spec. Pathol. u. Ther. VII, Heft 2, 1878. Deutsches Archiv für klin. Med XXIII, 1878. — [193]) Baierlacher, Aerztl. Intelligenzbl. 1883, Nr. 20. — [194]) M. Rosenthal, Centralbl. für die ges Ther. 1883, Heft 10. — [195]) Holst, Archiv für Psych. XI, pag. 678, 1881. — [196]) L. Landau u. E. Remak, Zeitschr. für klin. Med. VI, 1883. — [197]) v. Ziemssen, Deutsches Archiv für klin. Med. XXX, pag. 292, 1882. — [198]) Herbst, Archiv für exper. Pathol. 1884, pag. 9. — [199]) Dixon Mann, The medical chron. April 1885. — [200]) Flies, Berliner klin. Wochenschr. 1865, Nr 26. — [201]) Beard, New-York med. Rec. 15. Dec. 1871; Oct. 1872; 15. Aug. 1873. Philad. Med. and Surg Rep. 7. March 1872. — [202]) Beard und Rockwell, *A practical treatise on the medical and surgical uses of electricity including localized and general electrization*. New-York 1871. Uebers. von R. Vater v. Artens. 1874. — [203]) Ciniselli, Annal. univers. CCII, pag. 300, 1867. Gaz. med. ital. Lombard. 1872, Nr. 37. — [204]) Lefort, Gaz. hebd. 1872, Nr. 17—19. — [205]) Valtat, *De l'atrophie muscul. consécutive aux maladies des articulations*. 1877. — [206]) Finkelnburg, Berliner klin. Wochenschr. 1882, Nr. 47, pag. 721. — [207]) Stein, Wiener med. Presse. 1883, Nr. 1. — [208]) Stintzing, Die Elektromedicin in der internationalen Elektricitätsausstellung zu München im Jahre 1882. München 1883. — [209]) R. Remak, Ueber methodische Elektrisirung gelähmter Muskeln. 1855; 2. Aufl. 1856. — [210]) Hitzig, Berliner klin. Wochenschr. 1869, Nr. 11. — [211]) Neftel, Archiv für Psych. XVI, pag. 58, 1885. — [212]) John Reid, Edinburg Monthly

Journ. of med. scienc. May 1841, pag. 27. *The Cyclopaedia of Anatomy and Physiology.* III, London 1839—1847, *Article muscular motion,* pag. 520. — [213]) Kronecker, Arbeiten aus der physiologischen Anstalt zu Leipzig. 1871. — [214]) J. Rosenthal und Bernhardt, Elektricitätslehre für Med. und Elektrotherapie. 1884. — [215]) Frommhold, Elektrotherapie. Pest 1865. Die Migräne und ihre Heilung durch Elektricität. 1868. — [216]) Erb, Deutsches Archiv für klin. Med. V, 1869. — [217]) M. Meyer, Berliner klin. Wochenschr. 1874, Nr. 26. — [218]) Tripier, Arch. of Ectrology and Neurology. I, 1874. — [219]) Seeligmüller, Neuropathologische Beobachtungen. Halle 1873. — [220]) Jewell, Journal for nervous and mental diseases. New-York Oct. 1882; ref. im Centralbl. für Nervenheilk. 1882, pag. 216. — [221]) Feletti, Rivista clinica di Bologna. Sept. 1881; ref. im Centralbl. für Nervenheilk. 1882, pag. 217. — [222]) Berger, Berliner klin. Wochenschr. 1873, Nr. 24, pag. 281. — [223]) Rumpf, Deutsche med. Wochenschr. 1881, Nr. 29. Archiv für Psych. XI, pag. 272, 1881. — [224]) Rumpf, Aerztl. Vereinsbl. 1881. Nr. 10. Neurolog. Centralbl. 1882, Nr. 1, pag. 5; Nr. 2, pag. 29; Nr. 21, pag. 482. Berliner klin. Wochenschr. 1883, Nr. 4, pag. 50. Neurolog. Centralbl. 1885, pag. 526. — [225]) Löwenfeld, Ueber die Behandlung von Gehirn- und Rückenmarkskrankheiten vermittelst des Inductionsstromes. München 1881. — [226]) Niermeyer, Weekbl. van het Nederl. Tidschr. voor Geneesk. 1884, Nr. 14, pag. 256; ref. im Neurolog. Centralbl. 1884, pag. 353. — [227]) Rumpf, Deutsche med. Wochenschr. 1881, Nr. 32, 36 u. 37. — [228]) Vulpian, Arch. de physiol. 1879, pag. 877. *De l'influence de la faradisation localisée sur l'anaesthesie de causes diverses.* 1880. — [229]) Grasset, Arch. de physiol. 1876, pag. 765. — [230]) Merklen, La France méd. 42, 1882. — [231]) Benedikt, Allgem. Wiener med. Zeitung. 1870, Nr. 3. — [232]) Bouln, Union méd. 1856, Nr. 63. — [233]) M. Meyer, Berliner klin. Wochenschr. 1874, Nr. 10. — [234]) Runge, Deutsche Klinik. 1868, Nr. 3 u. 18. — [235]) Gubler, Journ. de thér. 1874, Nr. 18—23. — [236]) Froriep, Beobachtungen über die Heilwirkung der Elektricität. 1. Heft: Die rheumatische Schwiele. 1845. — [237]) Weisflog, Deutsches Archiv für klin. Med. VII, 1870; XVIII, 1876. — [238]) Drosdoff, Centralbl. für die med. Wissensch. 1875, Nr. 17. — [239]) Beetz, Deutsches Archiv für klin. Med. XVIII, 1876. — [240]) Abramowski, Berliner klin. Wochenschr. 1876, Nr. 8. — [241]) Schwalbe, Virchow's Archiv. LXIII, 1874. — [242]) Katyschew, Archiv für Psych. VIII, pag. 638, 1878. — [243]) Engelskjön, Archiv für Psych. XV, pag. 136—140, 303, 305—358, 1884; XVI, pag. 1—44, 831—847, 1885. — [244]) Solfanelli, Gaz. med. ital. Lombard. 1866, Nr. 13. — [245]) Awarenga, Gaz. méd. de Lisboa. 1867. — [246]) Glax, Deutsches Archiv für klin. Med. XXI, 1878. — [247]) Popow, Wratsch. 1880, Nr. 22. Centralbl. für Nervenheilk. 1880, Nr. 14, pag. 293. — [248]) Sigrist, Petersb. med. Wochenschr. 1880, Nr. 18. — [249]) Fürstner, Berliner klin. Wochenschr. 1876, Nr. 11. — [250]) Neftel, Centralbl. für die med. Wissensch. 1876, Nr. 21. — [251]) Oka u. Harada, Berliner klin. Wochenschr. 1876, Nr. 44. — [252]) Steinitz, Breslauer ärztl. Zeitschr. 1882, Nr. 13. — [253]) Kussmaul, Archiv für Psych. VIII, pag. 205, 1877. — [254]) Gerhardt, Volkmann'sche Samml. klin. Vorträge. Nr. 17. — [255]) Ad. Wilheim, Wiener med. Presse. 1883, pag. 1446. — [256]) Fubini, Centralbl. für die med. Wissensch. 1882, pag. 581. — [257]) Braustein, Wratsch. 1881, Nr. 3. — [258]) Rosenhardt, Ibid. 1881, Nr. 40. — [259]) Supruvenko, Ibid. 1882, Nr. 17; ref. im Centralbl. für Nervenheilk. 1883, pag. 158. — [260]) Benedikt, Allgem. Wiener med. Zeitung. 1870, Nr. 33. — [261]) Curci, Il Raccogl med. 1877. — [262]) Th. Stein, Centralbl. für Nervenheilk. 1882, pag. 201. — [263]) Mario Gommi, Il Raccogl. med. 1875, pag. 201. — [264]) Mancini, Ibd. 1876, Nr. 17. — [265]) Chouet, Gaz. hebd. 1878, Nr. 9. — [266]) Boucquoi, Journ. de Therapeutique. 1878, Nr. 4 u. 5. — [267]) Czernicki, Rec. de mém. de méd. etc. milit. Sept., Oct. 1878. — [268]) Ballouhey, *De l'électricité appliquée au traitement de l'occlusion intestinale.* Thèse de Paris 1880. — [269]) Bolley, Le Progrès médical. 1884, Nr. 3. — [270]) Schnetter, Deutsches Archiv für klin. Med. XXXIV, pag. 636. — [271]) Rothe, Betz' Memorabilien. 1880, pag. 367. — [272]) Chvostek, Wiener med. Presse. 1870, Nr. 7, 8, 10, 16, 17, 34, 41. Wiener med. Blätter. 1879, Nr. 3—5. — [273]) Mader, Wiener med. Presse. 1880, Nr. 46. — [274]) Botkin, Die Contractilität der Milz. Berlin 1874. — [275]) Skorzewsky, Wiener med. Wochenschr. 1876, Nr. 21—23; Nr. 29—31. — [276]) Tschulowski, Petersburger med. Wochenschr. 1878, Nr. 3. — [277]) Schröder, Ibid. 1879, Nr. 40. — [278]) Grigoriew und Musikantow, Russkaja Medicina. 1884, Nr. 29 u. 30; ref. im Centralbl. für Nervenheilk. 1885, pag. 22. — [279]) Elias, Deutsche Klinik. 1875, Nr. 5. — [280]) Mosler, Leukämie. Berlin 1874. — [281]) Pierreson, Bullet. gén. de ther. Juin 1872. — [282]) Moebius, Betz' Memorabilien. XXIV, Nr. 12, 1879. — [283]) Jacoby, Zeitschr. für Geburtsk. XVI, pag. 423, 1844. — [284]) Radford, Froriep's Notizen. 1845, Nr. 729; 1846, Nr. 789. — [285]) Lawrence, *On the application and effect of Electricity and Galvanism.* London 1853, pag. 53. — [286]) Benj. Frank, Neue Zeitschr. für Geburtsk. 1846, XXI, Heft 2, pag. 570. — [287]) Apostoli, Le Progrès médical. 1881, Nr. 18. — [288]) Berryman, Edinburgh med. Journ. Dec. 1862. — [289]) Mackenzie, Gaz. hebd du 2. Avril 1857, Nr. 14, pag. 250. — [290]) Rothe, Memorabilien. 1879, Nr. 11. — [291]) Griffith, Edinburgh med. Journ. Dec. 1878. — [292]) Blackwood, Philadelphia med. Times. 9. Oct. 1880. — [293]) Tripier, Archiv of Electricity and Neurology. 1874, I, pag. 270. — [294]) Erb, Deutsches Archiv für klin. Med. XXXVII, 1885. — [295]) Moebius, Berliner klin. Wochenschr. 1880, pag. 677. — [296]) Engelhorn, Centralbl. für Nervenheilk. 1881, pag. 1—4. — [297]) F. Fischer, Archiv für Psych. XII, pag. 628—646. 1881. — [298]) V. Holst, Die Behandlung der Hysterie, der Neurasthenie u. s. w. 1881;

2. Aufl. 1883, pag. 53. — 299) Maienfisch, Schweizer Correspondenzbl. XI, pag. 22, 1881. — 300) Konrád u. Wagner, Archiv für Psych. XVI, pag. 101, 1885. — 301) Chr. Leegard, N. Magaz. for Laegevid. XV, Heft 12, Christiania 1885; ref. im Centralbl. für Nervenheilk. 1886, pag. 179. — 302) de Watteville, Neurolog. Centralbl. 1882, pag. 255. — 303) Stein, Ibid. 1883, pag. 177. — 304) Clemens, Deutsche Klinik. 1858—1874. Ueber die Heilwirkungen der Elektricität. 1879. Die Elektricität als Heilmittel. 1882. — 305) Arthuis, *Electricité statique etc.* 1873; seconde édit. 1877; troisième édit. 1880. *Electricité statique. Manuel pratique de ses applications.* 1884. — 306) Schwanda, Centralbl. für die med. Wissensch. 1868, pag. 67. Poggendorff's Annal. CXXXIII, pag. 622—655, 1868. Oesterr. med. Jahrb. XXIV, Heft 3, pag. 163—218, 1868. — 307) R. Vigouroux, Gaz. méd. de Paris. 1878, Nr. 18. Centralbl. für Nervenheilk. 1878, pag. 209—212. — 308) Stein. Centralbl. für Nervenheilk. 1880, pag. 493—498. — 309) Meissner, Zeitschr. für rat. Med. III, 12 Bd., 1861. — 310) P. Vigouroux, *De l'électricité statique et de son emploi au thérap.* Paris 1882. — 311) Benediktow, Wratsch. 1883, Nr. 8—15; ref. im Neurolog. Centralbl. 1883, pag. 525 und im Centralbl. für Nervenheilk. 1884, pag. 246. — 312) Drosdow, Wratsch. 1882, Nr. 8; ref. im Centralbl. für Nervenheilk. 1882, pag. 173. — 313) Stepanow, Wratsch. 1884, Nr. 27; Centralbl. für Nervenheilk. 1884, pag. 369. — 314) Erlenmeyer, Centralbl. für Nervenheilk. 1879, pag. 1—5. — 315) Ballet, Progrès medical. 1881, Nr. 18. — 316) Beard, New-York Med. Rec. Oct. 1881. — 317) Rockwell, New-York Med. Rec. XX, 12., Sept. 1881. — 318) Blackwood, New-York Med. Rec. IX, 21., pag. 584, 1881. — 319) Morton, New-York Med. Rec. XIX, 14. u 15., 1881. — 320) Dana, The Journal of nerv. and mental diseases. April 1882. — 321) Golding Bird, Lancet. 1846, June. — 322) Fieber, Wiener med. Wochenschr. 1869, Nr. 30. — 323) Charcot, *Leçons sur les maladies du système nerveux récueillies par M. Féré.* Tome III, 1883, pag. 33. — 324) Placé, *De l'électricité statique dans le traitement de l'hémiplégie de cause cérébrale.* Thèse. Paris 1885. — 325) P. Ladame, *Notice historique sur l'électricité à son origine l'électricité médicale à Genève au XVIII. siècle.* Genève 1885. — 326) Ball, Lancet. 2. Oct. 1880. — 327) C. W. Müller, Archiv für Psych. XIV, pag. 284, 1883. — 328) Riegel, Zeitschr. für klin. Med. VI, Heft 5, 1883. — 329) Stein, Berliner klin. Wochenschr. 1886, pag. 60.

E. Remak.

Elektrum, s. Bernstein, II, pag. 638.

Elektuarium, Latwerge, nennt man durch Mengen pulveriger mit flüssigen oder weichen (halbflüssigen) Substanzen bewirkte Arzneimischungen von der Consistenz eines zähen Liquidums *(Electuarium molle vel tenue)* bis zu der eines Muses *(Electuarium densum sive spissum)*. Consistente Latwergen unterscheiden sich von der Paste nur durch die meist noch zähere Beschaffenheit dieser letzteren. Stark mit Honig oder Zuckersyrup versüsste Latwergen nannte man früher *Confectio*, bei noch flüssiger Consistenz *Looch* und solche, die mit Opium versehen waren, Opiatum, ein Wort, das sich noch heute als Synonym für Electuarium erhalten hat. Latwergeähnliche Mischungen, zur Anwendung auf äussere Körpertheile bestimmt, pflegt man, wenn sie flüssig sind: Liniment, wenn weich: Salbe, bei teigiger Consistenz: Paste zu benennen.

Die Constituentien für Latwergen können ebenso flüssige als feste, mehr oder weniger fein zertheilte Mittel sein. In der Regel wählt man als gestaltgebend solche, die zugleich den Geschmack und Geruch der Arzneimischung verbessern. Bilden die arzneiliche Basis der Latwerge pulverige Ingredienzen, so verordnet man am passendsten einen der offic. Syrupe, Honige und Muse, letztere zur Erzielung eines mehr zähen Electuariums. Sind jedoch die in Latwergenform zu überführenden wirksamen Arzneisubstanzen flüssig, so müssen sie mit indifferenten oder ihre Wirkung unterstützenden Pflanzenpulvern in der Menge verbunden werden, als zur Erzielung des angegebenen Consistenzgrades erfordert wird. Sind ölige oder harzige Arzneikörper mit wässerigen in Latwergenform zu überführen, so müssen erstere zuvor mit Gummischleim subigirt werden. Weingeistige Flüssigkeiten dürfen nur in kleinen Quantitäten, höchstens bis zu einem Zehntel der Masse, verordnet werden.

Latwergen, welche Syrupe, Muse oder andere leicht gährende Bestandtheile enthalten, verändern sich bald nach ihrer Bereitung. Sie blähen sich in Folge von Kohlensäureentwicklung auf und unterliegen dem Schimmeln. Ein weiterer Uebelstand der Latwergenform liegt in der Ungenauigkeit der Einzelgaben, welche messerspitz- oder theelöffelweise bemessen werden und die Verordnung

aller heroisch wirkenden Arzneimittel nothwendig ausschliesst. Uebelschmeckende und -riechende Elektuarien, z. B. Wurmlatwergen, müssen in Oblaten eingehüllt genommen werden.

Die Latwergenform wird am häufigsten für abführend und wurmtreibend wirkende Mittel, im Allgemeinen für solche gewählt, welche in grösserer Menge genommen werden sollen. Officinell ist *Electuarium e Senna vel lenitivum* und nach Pharm. Austr. auch der obsolete Theriak, *Electuarium aromaticum cum Opio.* Zum äusserlichen Gebrauche finden latwergeähnliche Mischungen nur für die Pflege der Zähne und des Zahnfleisches Anwendung. Besondere Regeln für die Zubereitung und Verordnung der *Electuaria gingivalia* und *dentifricia* giebt es nicht. Ueber ihre Zusammensetzung und Gebrauchsweise siehe: IV, pag. 583 u. 584.

Bernatzik.

Elemente (organische) heissen die einfachen, durch chemische Zerlegung eines beliebigen Theiles irgend eines lebenden Wesens erhaltenen, durch kein Mittel weiter chemisch zerlegbaren Stoffe (Urstoffe, Grundstoffe), aus deren Verbindungen alle Thier- und Pflanzenkörper zusammengesetzt sind. Trotz der unermesslichen Mannigfaltigkeit der Lebensformen und -Vorgänge ist die Anzahl der organischen Elemente eine kleine. In jedem lebenden Körper sind ausnahmslos enthalten chemische Verbindungen von nur folgenden Elementen:

Kohlenstoff . . .	(C)	Kalium	(Ka, auch K)
Sauerstoff	(O)	Natrium . . .	(Na)
Stickstoff	(N)	Calcium . . .	(Ca)
Wasserstoff . . .	(H)	Magnesium . . .	(Mg)
Schwefel	(S)	Eisen	(Fe)
Phosphor	(Ph, auch P)	Silicium	(Si)
Chlor	(Cl)	Fluor	(Fl, auch F).

Diese vierzehn Elemente lassen sich aus jedem Thier, aus jeder Pflanze, aus jedem Ei und jeder vollkommenen Nahrung gewinnen, wenn die Menge des analysirten Materials nicht zu klein ist. Wahrscheinlich fehlt von ihnen keines auch den kleinsten Spaltpilzen und Sporen. Am verbreitetsten ist der Sauerstoff, und die chemischen Verbindungen in lebenden Körpern sind ihrer weit überwiegenden Mehrzahl nach sauerstoffhaltig, unter ihnen das Wasser die verbreitetste. Man unterscheidet empirisch die präexistirenden (inquilinen) Verbindungen der organischen Elemente, d. h. die in den lebenden Körpern als solche vorhandenen, nicht erst beim Absterben oder durch die Darstellung selbst veränderten, beziehungsweise erst entstandenen, zunächst nach der Zahl der im Molekül vertretenen Elemente. Die binären Verbindungen (z. B. Wasser, Kochsalz, Salzsäure) sind nicht zahlreich, die ternären (z. B. Fette, Kohlenhydrate) und quaternären (z. B. Harnstoffe, Albuminoide) ungemein mannigfaltig, aber die quinären (namentlich die Albumine) und senären (Hämoglobine) und deren Verbindungen mit Alkalien sind die complicirtesten (septenär).

Ausser den genannten wesentlichen organischen Elementen finden sich in vielen Organismen noch mehrere accessorische, theils constant, theils zeitweise, von der künstlichen Einführung vieler in Medicamenten (Quecksilber, Gold, Silber, Wismuth, Arsenik u. v. a.) und Zufälligkeiten ganz abgesehen. So ist das Vorkommen von Jod und Brom in pelagischen Pflanzen und Thieren (und dadurch im Leberthran), von Mangan im Getreide und in Seethieren, Kupfer im Blute höherer Mollusken, sowie in einigen Vogelfederpigmenten, Lithium, Rubidium und Cäsium in Muscheln und Pflanzen festgestellt, aber nicht als nothwendig für die Erhaltung erkannt. Das constante Auftreten von Aluminium in Lycopodium-Arten, von Zink in Viola-Arten, Strontium in einzelnen Radiolarien spricht für ein specifisches Elektionsvermögen.

Im Ganzen liefern alle höheren Thiere dieselben oben aufgezählten vierzehn Elemente, wie die Pflanzen, weil sie auf diese allein angewiesen sind und

die Pflanzen entnehmen die für die Synthese der Albumine (C, H, O, N, S) und ihren ganzen Lebensprocess erforderlichen Elemente der Kohlensäure der Luft, dem Wasser, den Nitraten, Phosphaten, Sulphaten, Chloriden des Kalium, Natrium, Ammonium, Calcium, Magnesium, sowie löslichen Eisensalzen (Ferrocarbonat), Silicaten und dem Calciumfluorid. Diese wenigen und relativ einfachen wohlbekannten chemischen Verbindungen sind also die Bezugsquellen aller lebenswichtigen organischen Elemente der Pflanzen, folglich auch der Thiere und dadurch des Menschen. Dass gerade nur die genannten und keine anderen Grundstoffe beim chemischen Aufbau der gegenwärtigen Organismen zur Verwendung kommen, ist wahrscheinlich durch die grosse Zahl ihrer Verbindungsweisen, ihr relativ kleines Atomgewicht und ihre Häufigkeit an der Erdoberfläche mitbedingt. Die verbreitetsten mineralischen Urstoffe sind zugleich die häufigsten organischen Elemente.

Literatur: Preyer, Elemente der allgemeinen Physiologie. Leipzig 1883.

W. Preyer.

Elemi, *Resina Elemi,* Elemiharz. Unter diesen Namen begreift man harzartige, vornehmlich zu technischen Zwecken benützte Producte mehrerer meist nicht genauer botanisch bekannter Bäume aus verschiedenen tropischen Gegenden. In unserem Handel findet sich derzeit so gut wie ausschliesslich das von den Philippinen über London und Hamburg eingeführte Manila-Elemi, welches wahrscheinlich von einer Canarium-Art (Fam. der *Burseraceae*), dem Arbol a brea, Abilo der Eingeborenen, abstammt.

Die in Yucatan gesammelte, gewöhnlich als mexikanisches oder Vera-Cruz-Elemi bezeichnete Sorte, als deren Stammpflanze man die *Burseracee Amyris elemifera Royle* anführt, scheint nicht regelmässig im Handel vorzukommen; das von *Icica Icicariba DC.*, einer brasilianischen Burseracee, abgeleitete, von der Pharm. Austr. geforderte brasilianische oder südamerikanische Elemi ist längst aus dem europäischen Handel verschwunden.

Das Manila-Elemi bildet eine weiche, teigartige, zähe, klebrige, fettglänzende, gelblich-weisse oder grünliche, trübe, körnige Masse von starkem aromatischen, auffallend an Fenchel erinnernden Geruch und gewürzhaftem, zugleich etwas bitterem Geschmack. Bei längerer Aufbewahrung wird es allmälig fester und trocknet schliesslich zu einer undurchsichtigen, am Bruche wachsglänzendes Masse ein.

Unter dem Mikroskop erscheint das Elemi durch und durch krystallinisch; in Alkohol, Aether, Benzol, in fetten und ätherischen Oelen ist es beim Erwärmen vollkommen löslich; Chloroform löst es auch bei gewöhnlicher Temperatur rasch und vollständig.

Es besteht hauptsächlich aus einem dem Terpentinöl isomeren ätherischen Oel (10%), einem amorphen, schon in kaltem Alkohol leicht löslichen (circa 50 bis 60%) und einem krystallisirten, darin wenig löslichen, als Elemin oder Amyrin bezeichneten Harze (20—25%). Letzteres findet sich im Elemi in mikroskopischen Prismen, welche nach Extraction der übrigen Bestandtheile mit kaltem concentrirtem Alkohol zurückbleiben.

Von Buri wurde (1878) im Elemi ferner eine krystallisirbare Harzsäure, Elemisäure, gefunden; nach ihm ist der amorphe Theil des Elemiharzes zum Theil indifferent, zum Theil saurer Natur. Zwei im Wasser lösliche krystallisirbare Körper sind von Baup als Bryoïdin und Breïdin bezeichnet worden.

Das Elemi wird lediglich extern wie Terpentin als Bestandtheil von Salben und Pflastern benützt. Bestandtheil des früher officinellen *Emplastrum opiatum* und des *Unguentum Elemi*, Elemisalbe, *Balsamum Arcaei* (von ARCAEUS im 16. Jahrhundert zur Behandlung von Geschwüren eingeführt), eine grünlich graue oder gelbliche Mischung von Elemi, Terebinthina Veneta, Sebum und Axungia porci aa.

Vogl.

Elephantiasis Arabum. Geschichte und Namen. Pachydermia (FUCHS); Elephantopus; Das Knollbein; Barbados leg; Barbadosbein; Cochinbein; *Bucnemia tropica* (MASON-GOOD); Die Drüsenkrankheit von Barbados (HENDY und ROLLO); Roosbeen von Surinam (holl.); Hypersarcosis (KÄMPFER); *Sarcoma mucosum* (M. AUR. SEVERINUS); *Spargosis fibro-areolaris* (WILSON).

Geschichte. Bevor wir in die Schilderung des *Elephantiasis Arabum* genannten Processes eintreten, wird es angemessen sein, auf die theilweise noch heute bestehende Verwirrung aufmerksam zu machen, welche durch die Mannigfaltigkeit der von den Autoren in Bezug auf diese Krankheitsform gebrauchten Nomenclatur und Charakteristik hervorgerufen wurde.

Bis in die neueste Zeit nämlich werden noch *Elephantiasis Arabum* und *Elephantiasis Graecorum*, *Lepra Arabum* und *Lepra Graecorum* von den Aerzten und Schriftstellern mit einander verwechselt, wie dies beispielsweise noch von HECKER geschieht, der in einer sonst bemerkenswerthen Monographie: „Die Elephantiasis oder *Lepra arabica*" (!) (Lahr 1858, gr. Fol. mit 5 Taf.) in der Benennung der Krankheit einen gründlichen Fehler begeht.

Als man im Mittelalter, besonders im XIII. Jahrhunderte, wegen Unzugänglichkeit oder theilweisem Verlust der griechischen Quellen daran ging, die Schriften der Araber, welche einen grossen Theil der griechischen Medicin in sich enthielten, des JANUS DAMASCENUS, genannt SERAPION, ALBUCASIS, AVICENNA, HALY ABBAS, RHAZES, EBN SINA, BEN ZOAR u. A. in's Lateinische zu übertragen, um auf diesem Wege die unterbrochene Bekanntschaft mit der griechischen Literatur zu erneuern, wurden die arabischen Krankheitsnamen einmal ihrer etymologischen, ein andermal ihrer nosologischen Bedeutung nach übersetzt und ward auf diese Weise die oben erwähnte Verwirrung geschaffen.

Die arabischen Schriftsteller beschrieben nämlich unter dem Namen *dal fil, da ool fil, da-el-fille,* eine locale, besonders auf die Unterextremitäten beschränkte, durch Massenverdickung der betroffenen Theile sich auszeichnende Krankheit, welche von den Griechen gar nicht erwähnt wird. *Dal fil* heisst wörtlich Elephantenkrankheit (MASON-GOOD) und so übersetzte man dies mit Elephanta oder Elephantiasis.

Die Schriftsteller der griechischen Medicin jedoch, LUCRETIUS, ARETAEUS, GALEN etc., bezeichneten mit dem Namen Elephantiasis eine endemische, constitutionelle, auf der Haut, den Schleimhäuten, den inneren Organen durch knotige, fleckige und geschwürige Bildungen charakterisirte, deletäre Krankheit, den Aussatz, die Maltzey der deutschen Autoren des Mittelalters, die Spedalskhed der Skandinavier.

Es wurden also zwei von einander wesentlich verschiedene Krankheiten unter demselben Namen — Elephantiasis — in die Literatur eingeführt, wobei Elephantiasis der Griechen (Graecorum) die erwähnte intensive Erkrankung, Elephantiasis der Araber-Uebersetzer (Arabum) eine locale Krankheit bezeichnen sollte.

Die Uebersetzer erkannten jedoch weiter, dass die von den Griechen geschilderte so verderbliche Allgemeinerkrankung auch von den Arabern sehr genau gekannt, aber unter den Namen Judam, Juzam, Aljuzam, Dzudham beschrieben war, welchen analoge Benennungen für diese Krankheit noch heute in Syrien, Arabien, Persien und Afrika gebräuchlich sind (NIEBUHR). Für diese Namen gaben nun die Uebersetzer das Wort Lepra.

Unter demselben Namen Lepra hatten aber die Griechen eine ganz ungefährliche, durch Bildung weisser Schuppen ausgezeichnete Hautkrankheit beschrieben.

Es gab also wieder eine Lepra (Arabum) als bedeutungsvolle Allgemeinerkrankung und identisch mit *Elephantiasis Graecorum* und eine Lepra (Graecorum) als relativ unbedeutende Schuppenflechte, wobei das Epitheton Arabum und Graecorum nicht den ethnographischen Begriff des Volkes, sondern die Autoren bezeichnen sollte.

Mit dieser der Form nach gleichen, der Bedeutung nach so sehr verschiedenen Nomenclatur war die Namens- und Begriffsverwirrung geschaffen und in Permanenz erklärt.

Nur einzelne der frühesten Uebersetzer, wie STEPHANUS, hatten neben der lateinischen neuen Benennung auch die originale arabische beibehalten. Die

folgenden Schriftsteller haben meist nur die Bezeichnungen der lateinischen Uebersetzungen aufgenommen.

Die gegen Ende des 15. und im Verlaufe des 16. Jahrhundertes rasch aufblühende medicinische Literatur hatte bei dem besonderen Interesse, welches sie für die damals so erschreckend aufgetretene *Lues venerea* fasste, keine Musse, auf die Widersprüche einzugehen, die in den Uebersetzungen der Araber und den Schriften der Griechen bestanden, trotzdem man mit Letzteren, Dank der erfundenen Buchdruckerkunst, gerade jetzt wieder vertrauter wurde. Die wenigen Autoren im 17. und 18. Jahrhundert, welche das ausschliessliche Gebiet der Syphilidologie verlassen hatten, um das weiter aussehende Gebiet der Dermatologie zu bearbeiten, wie MERCURIALIS, LORRY, DANIEL TURNER mühten sich ab, die Araber einerseits, und GALEN, als den Vertreter der Hippokratischen Schule, andererseits mit einander in Einklang zu bringen. Da dies, bei LORRY vielleicht ausgenommen, mehr mit Hilfe einer blossen Phraseologie als mit sachlichen Auseinandersetzungen versucht wurde, war ihr diesbezüglicher Erfolg nur sehr gering.

Das am Ende des vorigen Jahrhunderts mit PLENK'S und WILLAN-BATEMAN'S Leistungen aufbrechende Morgenroth der neuen dermatologischen Wissenschaft brachte keine Aufhellung in dieses Wirrsal. Im Gegentheil, WILLAN vermehrte dieses nur noch, indem er einerseits eine blosse Entwicklungsform der Psoriasis als besondere Krankheit abmarkte unter dem Namen *Lepra Graecorum*, zu einer Zeit, wo der so ähnlich klingende Name Leprosy für den bedeutungsvollen Aussatz bereits in England eingebürgert war, und andererseits auch Namen und Symptome der *Elephantiasis Arabum* und *Graecorum* zusammenwarf, ja erstere sogar als *Arabian Leprosy* bezeichnete.

Nur Mangel an Beobachtungsmaterial konnte WILLAN in diesem Irrthume belassen, während ALIBERT nur durch seine wenig gründliche Kenntniss der Alten verleitet werden konnte, für die locale Verdickung des Unterschenkels den Zwitternamen einer *Lèpre éléphantine* zu erfinden.

In den letzten Jahrzehnten hatte man Gelegenheit, bei dem regen und rasch vermittelten Verkehre zwischen den entlegensten Völkern und Gegenden vielfach durch Autopsie jene Krankheitsformen zu studiren, die als Elephantiasis und Lepra und unter verwandten Namen bisher von einem medicinischen Werke in's andere durch Ueberlieferung übergewandert waren. Eine objective, beschreibende, naturforschende medicinische Wissenschaft übte ihr Amt der sorgfältigen Sichtung der gemachten thatsächlichen Erfahrungen. Viele in Europa als endemisch gegoltene Krankheitsformen büssten dabei ihr räthselhaftes und fremdartiges Ansehen ein (Scherlievo, Sibbens etc.) und die fast märchenhaften Krankheitsformen der fremden Zonen rückten unserem Verständnisse näher.

So konnte es geschehen, dass endlich FUCHS im Jahre 1840 die *Elephantiasis Arabum* von der *Elephantiasis Graecorum* auch durch den Namen trennen konnte, indem er der ersteren den der Pachydermie beilegte und man alsbald die beiden Krankheiten sorgfältig von einander hielt. Sehr wesentlich wirkten zur Aufklärung in indirectem Wege die gediegenen Arbeiten von DANIELSSEN und BOECK über Spedalskhed, indem sie das Gebiet dieser, der *Elephantiasis Graecorum* entsprechenden Krankheit genau begrenzten und direct die in der Kenntniss der Krankheiten des Orientes durch eigene Anschauung bewanderten Autoren PRUNER, REYER, RIGLER, sowie HIRSCH durch seine gediegene kritische Darstellung der vorausgegangenen Literatur.

Sehr wesentlich ist die Kenntniss der *Elephantiasis Arabum* weiter gefördert worden durch die genaue Symptomatologie und besonders durch die eingehenden pathologisch-anatomischen Studien, welche ausser den soeben erwähnten Autoren bereits RAYER, dann SINZ, HENDY und ROLLO, G. SIMON, ROKITANSKY, VIRCHOW, TEICHMANN u. A. theils in Monographien und speciellen Aufsätzen, theils in ihren bekannten grösseren Werken über diese Krankheit kundgegeben haben.

Pathologie. Man versteht unter *Elephantiasis Arabum* eine auf einzelne Körperregionen beschränkte, in Folge örtlicher Circulationsstörungen, chronisch wiederkehrender Gefäss- und Lymphgefässentzündung, Rothlauf und persistirender Oedeme auftretende Hypertrophie der Cutis sammt Unterhautzellgewebe und die in weiterer Betheiligung auch der unterliegenden Gebilde sich einstellende Massenverdickung und Volumszunahme des betroffenen Körpertheiles.

Der Name Elephantiasis ist von den Araber-Uebersetzern (daher *Elephantiasis Arabum)* homonym mit der arabischen Originalbezeichnung *dal-fil* (Elephantenfuss), eines pachydermatischen Beines, geschaffen worden. Mit dieser Bemerkung soll dem nahe liegenden Irrthume begegnet werden, als handelte es sich um eine in Arabien heimische Krankheit; denn *Elephantiasis Arabum* findet sich allerdings in gewissen Formen ungleich häufiger, ja nahezu endemisch in manchen tropischen und subtropischen Gegenden, in Egypten, an den Mittelmeerküsten, Arabien, der Westküste Afrikas, Brasilien, auf den Antillen, den Sundainseln, den Küsten- und Inselländern der südlichen Meere überhaupt. Die Krankheit kommt aber in vereinzelten Exemplaren in allen Ländern und Himmelsstrichen und in gewissen Formen sogar bei uns ziemlich oft zur Beobachtung.

Der häufigste Sitz der Affection ist die Unterextremität (selten beide), und zwar meist auf Unterschenkel und Fuss beschränkt, seltener auch auf den Oberschenkel bis zur Backenfalte oder gar auf eine Hinterbacke sich erstreckend. Demnächst betrifft dieselbe zuöfterst die Haut des Penis und Scrotums, der grossen und kleinen Labien mitsammt der Clitoris, während die Oberextremität nur selten, Wangen, Ohren, Rücken und andere Körpertheile nur ausnahmsweise an Pachydermie erkranken.

In den beiden Localisationsformen, der Unterextremität und der Genitalien, sind die Symptome der Krankheit in typischer Weise ausgeprägt.

Elephantiasis Arabum cruris entwickelt sich in der Regel in chronischer Weise unter zeitweilig, paroxysmenweise, oder in unregelmässigen Intervallen sich erneuernden Entzündungserscheinungen, welche in der ersten Zeit die einzigen Krankheitssymptome darstellen. Ohne oder auf örtliche Veranlassung tritt am Unterschenkel diffuses Erysipel, oder tiefer greifende Dermatitis, oder auch nur streifenförmige Röthung und Schmerzhaftigkeit, Lymphangioitis, Phlebitis, Schmerz, Spannung, Schwellung der Haut unter Fieberbegleitung auf. Kurze Zeit nach Ablauf des Entzündungsanfalles erneuert sich derselbe spontan oder durch örtliche Momente veranlasst. Nach jedem solchen Anfalle bleibt ein geringes Oedem der Haut zurück, welches in dem Maasse deutlicher wird und bereits den Umfang des Unterschenkels vergrössert, als binnen Monaten, 1—2 Jahren die Entzündungen häufiger aufeinander folgen. Die Hautoberfläche scheint bis auf grössere Spannung und weiss oder roth schimmerndes Ansehen nicht verändert. Mit der Fingerspitze kann man leicht eine das Oedem des Unterhautzellgewebes verrathende Grube eindrücken. Allein zugleich lässt sich eine Massenzunahme und Härte desselben und beim Versuche, eine Falte zu heben, constatiren, dass die Haut dicker, derber und strammer angelöthet geworden ist.

Im weiteren Verlaufe schwellen die Leistendrüsen zu grossen, derben Knollen an. Ja nach Einigen soll die Schwellung und Verhärtung der Leistendrüsen sogar den Erscheinungen an dem Unterschenkel vorangehen und wird auch die Affection als Drüsenkrankheit von Barbados (HENDY und ROLLO) bezeichnet. Binnen 5—10 Jahren wird die Unterextremität enorm voluminös und verunstaltet, indem inzwischen die Hypertrophie nebst Haut- und Unterhautzellgewebe auch die unterliegenden Weichgebilde nebst Knochen ergriffen hat.

Der Unterschenkel ist auf das Zwei- oder Dreifache seines früheren Volumens verdickt und stellt einen plumpen Cylinder von monströsem Umfang und Ansehen dar, der in gerader Flucht, mit Ausgleichung der Knöchelgruben, in den polsterartig aufgetriebenen Fussrücken übergeht und einem Elephantenfuss wohl vergleichbar ist. (Elephantopus, Barbados-, Cochinbein, Roosbeen von Surinam.)

Eine tiefe Furche über dem Sprunggelenke, in welcher ranziges Hautsecret nebst Epidermistrümmern sich anhäufen, scheidet die Schenkel- und Fussverdickung von einander. Der Fuss ist zugleich verbreitert, ebenso wie die Zehen, deren elephantiatische Haut nicht selten bis auf seichte, ihre gegenseitige Grenze andeutende Furchen, in einander verschmolzen ist. Die allgemeine Decke der so monströs verdickten Gliedmasse ist trocken, nicht transspirirend, prall gespannt, matt glänzend oder fahl, streckenweise schmutzigbraun *(Elephantiasis fusca s. nigra)*, von Pigment oder auflagernden seborrhoischen Epidermismassen. Die Oberhaut selbst ist streckenweise dünn, pergamentartig, rissig und blätterig, an anderen Stellen gefeldert, dick und schmutzig-braun, wie bei *Ichthyosis serpentina,* oder zu dicken Schwielen oder hornartigen Kegeln aufgelagert, wie bei *Ichthyosis hystrix.* Im Uebrigen ist die elephantiatische Haut glatt *(Elephantiasis glabra)* an anderen Stellen höckerig *(Elephantiasis tuberosa)* oder mit zahlreichen faden- und brombeerartigen, trockenen oder nässenden Warzen besetzt *(Elephantiasis verrucosa s. papillaris)*. Nebstdem finden sich nach Umständen Excoriationen, flache oder tief greifende, von callösen Rändern besetzte, im Grunde necrosirende oder dünnes Secret absondernde Geschwüre, oder streckenweise nässendes und crustöses Eczem. Auch ist in Fällen von Pachydermie, bei welchen der Process diffus, oder in Form von streifenförmigen Verhärtungen vom Unterschenkel über die innere Oberschenkelfläche bis zu den Leistendrüsen, oder bis auf die Nates ausgedehnt erschien, zeitweilig spontane Berstung der Haut oder eines als Strang fühlbaren Lymphgefässes, und aus demselben tropfenweises Aussickern von Lymphe (wahre Lymphorrhoe) beobachtet worden. Das Anfühlen der Extremität ist sehr hart, die Haut kann nicht in eine Falte gehoben und ebensowenig ein Muskel durch Greifen isolirt werden und man bekommt den Eindruck, als wenn Haut, Fascien, Muskeln mitsammt in eine derbe Masse verschmolzen seien. Der Knochen der Tibia ist ebenfalls bedeutend verdickt im Mittelstück oder auch an den Gelenksenden (Paedarthrocace von Malabar) und fühlt sich glatt an, oder mit spitzen oder stumpfen, harten, von der Innenfläche und der vorderen Kante hervorgetriebenen, in die sclerotische Masse hineindrängenden Höckern besetzt. Ausnahmsweise kommt es unter gewissen Complicationen zu Caries oder Necrose und bei gewissen Formen der Elephantiasis der oberen Extremität zu Druckatrophie des Knochens.

Subjectiv belästigt *Elephantiasis cruris* nur durch die Functionsbehinderung, welche nicht nur in dem absoluten Gewichte der Gliedmasse und der Starrheit der Haut, sondern auch in der gleichzeitigen Entartung der Muskeln begründet ist. Schmerzen stellen sich nur während der Entzündungsvorgänge und in Folge von Complicationen ein.

Die meisten und gerade die excessiven Fälle von Elephantiasis der Unterextremität sind einseitig; gewisse Formen betreffen auch beide Beine.

Die Oberextremität wird nur selten (in Folge von syphilitischer oder lupöser Entzündung) von *Elephantiasis Arabum* befallen und dann in sehr abenteuerlicher Weise verunstaltet.

Elephantiasis genitalium (i. e. Scroti, penis, labiorum pudendorum et clitoridis) kommt in unserem Himmelsstriche nur sporadisch und in mässigem Grade, in zahlreichen und excessiven Formen dagegen in den schon früher erwähnten tropischen und subtropischen Gegenden vor, wie PRUNER, RIGLER, REYER u. A. berichten. Am colossalsten gedeiht wohl die *Elephantiasis scroti,* durch welche der Hodensack zu einem bis zum Knie oder gar zum Boden hinabreichenden, bis zu 120 Pfund schweren, „fleischigen", beutelförmigen Klumpen heranwächst *(Hernia carnosa,* PROSPER ALPIN, LARREY, Sarcocele, m. Aut.), der stielförmig von der Inguinalgegend ausgeht und Penis sammt Hoden in sich verbirgt. Eine seichte, trichterförmige Rinne in der Penishöhe kennzeichnet an der Geschwulst die Fixirungsstelle des inneren Vorhautblattes an das Frenulum und den Weg, den der Harn aus der Harnröhre nimmt. Nur bezüglich der Entwicklung der *Elephantiasis penis* giebt PRUNER an, die vorangehenden Anfälle von Rothlauf

beobachtet zu haben, während bezüglich der *Elephantiasis scroti* solche Beobachtungen fehlen. Der Process beginnt mit der Bildung eines derbteigigen Knollens am Grunde des Hodensackes, der, indem er heranwächst und verhärtet, die Nachbarhaut von allen Seiten, vom Penis, Bauch, Oberschenkeln heranzieht und in den Tumor aufnimmt, so dass der Penis, indem dessen Bedeckung ab- und vorgezogen wird, gänzlich, bis auf die früher erwähnte Präputio-Urethral-Rinne, in der Geschwulst verschwindet. Diese selbst ist an der Oberfläche gerunzelt, gefurcht, da und dort nässend oder mit Warzen besetzt und fühlt sich derb-knollig, stellenweise hart oder im Gegentheile weich oder sulzig-elastisch an. Es kommt da öfters zur Bildung von stecknadelkopf- bis erbsengrossen, kugeligen, durchscheinenden Bläschen, d. i. ampullenartig erweiterten Lymphgefässen, wahren Lymphvarices, wie ich einen solchen Fall in der k. k. Gesellschaft der Aerzte in Wien 1883 (Sitzung vom 18. Mai, Ref. in Wiener med. Wochenschr. 1883, Nr. 21) demonstrirt habe, nach deren Berstung oder zufälliger Verletzung stunden- oder tagelang wahre Lymphe, d. i. an der Luft gerinnende und Lymphzellen ausscheidende Flüssigkeit aussickert — wahre Lymphorrhoe.

Die *Elephantiasis pudendorum muliebrium* bildet nicht ganz so colossale, aber doch auch zuweilen bis zu den Knieen herabreichende, genau so beschaffene, gestielte Geschwülste der grossen und kleinen Lippen und der Vorhaut der Clitoris.

Nur sporadisch trifft man auch Elephantiasis der Ohrmuscheln und der angrenzenden Wangen- und Kopfbedeckung, der oberen Augenlider, als dicke, beutelförmige Anhänge, breit oder gestielt herabhängend, oder, wie ich nach chronisch recidivirendem Gesichts-Erysipel gesehen, als monströse Vergrösserung und Verdickung der Ohrmuscheln und geschwulstartige Auftreibung und Härte der Wangen und Lippen, oder gar, wie in einem Falle der hiesigen Klinik (1880), gleichzeitig nebst Gesicht und Ohren die Haut fast des ganzen Körpers von dem Processe betroffen.

Noch seltener ist die elephantiatische Verdickung anderer Hautregionen und da jedesmal so sehr vom geschilderten Typus abweichend, dass auch eine andere Auffassung solcher Vorkommnisse statthaft wäre. Manche einschlägige Fälle sind wohl treffender als *Molluscum fibrosum* anzusehen. Andere stellen beutel- oder geschwulstartige Verdickungen der Haut vor, welche aus angeborenen Bindegewebs- oder Gefässmälern durch fortschreitendes Wachsthum hervorgegangen sind. Letztere Art Geschwülste, welche wegen ihres Reichthums an blutstrotzenden Gefässen mit dem Namen *Elephantiasis telangiectodes* (Virchow) charakteristisch bezeichnet werden können, haben Rokitansky, Virchow, Hecker, Czerny beschrieben. Ein Fall, den ich von meiner Studentenzeit her durch viele Jahre beobachtet habe, ist wiederholt das Object operativer Eingriffe durch Schuh, Salzer u. A. gewesen. Am linken Arm eines jungen Mannes war aus geringen Anfängen eine solche beutelförmige Geschwulst herangewachsen, die wie ein Blutschwamm unter der Hand comprimirt werden konnte, um sich sofort turgescirend wieder zu füllen, und unter der Muskeln und Knochen atrophirten. Hier (gleichwie in Czerny's Fall), waren gleichzeitig und schon vom Beginne an schmerzhafte Neurome in's schwammige Gewebe des Tumors eingebettet, weshalb auch der Name *Elephantiasis neuromatosum* (P. Bruns) dafür passen würde. Es sind dies also pathologische Bildungen, die durch Entstehungs-, Verlaufsweise und selbst anatomische Bedeutung von *Elephantiasis Arabum* nicht unwesentlich abweichen, aber doch hier erwähnt werden, weil sie zumeist unter solchem Namen vorgeführt worden sind. (Vide Recklinghausen, Die multiplen Fibrome der Haut, Berlin 1882, und Die elephantiatischen Formen von Esmarch und Kulenkampff. Hamburg 1885.)

Anatomie. Die anatomische Untersuchung der elephantiatischen Hypertrophie gewährt ziemlich klare Einsicht in die ihr zu Grunde liegenden Vorgänge. Schneidet man eine in vorgeschrittenem Grade elephantiatische Extremität ein, so kreischt das Messer und erscheint das gesammte subcutane Gewebe bis auf den

Knochen als eine beinahe homogene, gelblich-weisse, fibröse oder speckige (lardacé) Masse, in welcher die anatomisch verschiedenen Gebilde, Muskeln, Nerven, Gefässe nur schwer erkennbar sind. Bei Druck entleert sich aus der Schnittfläche eine Menge klarer, gelblich-weisser Lymphe. Die Cutis selbst erscheint etwas verdichtet, aber von ziemlich normaler Dicke, dagegen ist die Schichte des Unterhautzellgewebes auf das Mehrfache des Normalen verbreitert und bei näherer Untersuchung ungleichmässig beschaffen. Einzelne Stellen sind derb, weissglänzend und dichtfaserig, fast scirrhös *(Elephantiasis dura s. scirrhosa)*, andere weich, sulzig, vorquellend *(Elephantiasis mollis s. gelatinosa)* und von sehnig glänzenden Faserbalken begrenzt. Dazwischen finden sich derart begrenzte Loculamente, die flüssige Lymphe enthalten. In gleicher Weise verdickt und verdichtet erweisen sich die Fascien, das intermusculäre Bindegewebe, Gefäss- und Nervenscheiden, die Nerven selbst sind aber nur selten degenerirt. Die Knochen sind verdickt, sclerosirt und glatt oder mit Osteophyten besetzt, selten stellenweise usurirt, verschmächtigt, oder necrotisch, oder cariös.

Bei der mikroskopischen Prüfung findet man die Cutis, bis auf Verdichtung ihrer Faserung und Pigmentreichthum derselben und der Epidermis, nur dort erheblich verändert, wo warzige Bildungen aus derselben hervorgegangen sind, und zwar in gleicher Weise, wie bei *Ichthyosis simplex* und *hystrix* oder bei der Warzenbildung. Die scirrhösen Massen des Unterhautzellgewebes bestehen aus einem dichten Filze saft- und zellenarmer Bindegewebszüge, die weichen aus jungem, saftreichem, viele Rund- und verästigte Zellen (Bindegewebskörperchen) einschaltendem Bindegewebe. Die Drüsen der Haut sind streckenweise erhalten oder auseinandergedrängt, gleich den Fettläppchen, oder atrophisch, das Schweissdrüsenendothel glasig gequollen (GAY), die Muskeln entfärbt, fettig entartet. Die Arterien und Venen, letztere auch streckenweise thrombosirt, grossentheils erweitert, sind von verdickter Adventitia umschlossen; die Lymphgefässe jedoch durchwegs, sowie die interstitiellen Lymphräume, bis an die äusserste Spitze der Papillen erweitert (TEICHMANN) und von Lymphe erfüllt, stellenweise zu von Endothel ausgekleideten (CZERNY) Ampullen ausgesackt.

Analog ist der Befund bei *Elephantiasis scroti*, zu welchem für *Elephantiasis telangiectodes* noch besondere Merkmale, als Ektasie und Neubildung von Blutgefässen und dickbalkigen Bluträumen, sowie (in manchen Fällen) Neurome (CZERNY) zu fügen wären.

Betrachtet man den Entwicklungsgang der *Elephantiasis Arabum* im Vergleiche zu den Ergebnissen der anatomischen Untersuchung, so fällt es unschwer einzusehen, dass das im Gefolge der chronischen Entzündungsanfälle sich erneuernde und stagnirende Oedem die Grundlage für die Bindegewebshypertrophie und in weiterer Folge für die Massenverdickung des Körpertheiles und die anderen Gewebsveränderungen abgibt. Allein nicht jede Art Oedem führt in gleicher Weise und Raschheit zu Hypertrophie des Bindegewebes. Seröses Oedem, wie das durch Stauung in den kleinsten Venen oder grösseren Venenstämmen, oder durch zu spärliche Nierenausscheidung bedingte, taugen gewiss nicht dazu. In der letzten Zeit sind von COHNHEIM, RANVIER, LASSAR, SOTNITSCHEWSKY u. A. in der Richtung lehrreiche Versuche angestellt worden, die zwar nicht durchwegs klare Resultate zu Tage gefördert haben, aber doch den Unterschied markiren, welcher zwischen der Durchtränkung des Gewebes mittelst entzündlichem (unter Entzündung aus den Gefässen exsudirtem) und mittelst mechanisch aus normalen Gefässen ausgetretener Stauungsflüssigkeit besteht. Hier handelt es sich um ein sogenannt lymphatisches (VIRCHOW) Oedem, d. i. eine an weissen Blutkörperchen reichhaltige Flüssigkeit, welche in den Gewebsinterstitien sich aufstaut. Eine solche führt nach mikroskopischen Nachweisen (YOUNG) direct zu Neubildung von Bindegewebe, indem die farblosen Zellen proliferirend auswachsen und sich vielfach ästig und faserig verbinden und indirect, indem die abundante Nahrungsflüssigkeit auch die normalen (fixen) Bindegewebselemente zur Hyperplasie anregen mag.

Die bekannten Ursachen der *Elephantiasis Arabum* erläutern diese Verhältnisse nur noch weiter, indem die Affection überall da aufzutreten pflegt, wo die örtlichen Verhältnisse recidivirende Entzündung und Stagnation entzündlicher Oedeme begünstigen, als, für die Unterextremität: chronisches Eczem, Fussgeschwüre, Narben, Knochencallus; lang andauernde Neubildungen, wie *Syphilis gummatosa* und exquisit Lupus; narbige Constriction der Leistendrüsen, wahrscheinlich auch schrumpfende Exsudate und Tumoren innerhalb des Beckens, da ich nach Puerperien bei jungen Frauen in kurzer Zeit entstandene hochgradige *Elephantiasis cruris* beobachtet habe. Schwierig dagegen ist eine Ursache ausfindig zu machen für die im Orient und in den Tropen oder auch bei uns sporadisch vorkommenden Fälle von *Elephantiasis genitalium.* Da muss allerdings eine Racen- oder individuelle, oder durch die climatischen Verhältnisse bedingte Disposition über unsere Unkenntniss hinweghelfen. Der Fall von *Elephantiasis telangiectodes* von HECKER-CZERNY war in drei Generationen einer Familie, also erblich aufgetreten. Doch war dies, wie früher erwähnt, nicht die gewöhnliche Form von *Elephantiasis Arabum.* MANSON beschuldigt für einen Fall von *Elephantiasis scroti* eine, durch *Filaria sanguinis* in den Lymphgefässen veranlasste Stauung, womit die schon früher von CARTER, LEWIS und BANCROFT aufgestellte Ansicht von der ätiologischen Beziehung der *Filaria sanguinis* zur Elephantiasis, und der Gleichwerthigkeit der im Orient häufig zu beobachtenden Chylurie, der lymphatischen Hydrocele und der Elephantiasis bekräftigt erschiene.

Obgleich seither die Naturgeschichte der Filaria, sowie der Weg ihres Eindringens in den menschlichen Organismus nahezu aufgeklärt worden, so ist doch ihre Beziehung zur Entstehung der Elephantiasis lange noch nicht erwiesen. In meinem oben erwähnten Falle von *Lymphorrhoea scroti* hat sich weder in der Lymphe, noch im Blute Filaria gefunden.

Diagnose und Prognose. Zur Diagnose der *Elephantiasis Arabum* dürfte das Festhalten des früher aufgestellten strengeren Krankheitsbegriffes und der geschilderten Symptome hinreichen. Die Prognose ist nur während der ersten Stadien der Affection relativ günstig, so lange nur erst Oedem vorhanden und der Kranke in der Lage oder die Therapie im Stande ist, die Entzündung erregenden Momente fernzuhalten. Nur das Oedem, nicht aber das fertig gebildete hypertrophische Bindegewebe kann noch zum Schwinden gebracht werden.

Therapie. Bei der Behandlung haben die allgemeinen Massnahmen in dem angedeuteten Sinne zu erfolgen. Bei *Elephantiasis cruris* müssen vor Allem die vorhandenen Entzündungserscheinungen, so oft solche neuerdings sich einstellen, nach den allgemeinen Regeln bekämpft werden. Horizontale Lagerung der Extremität während der örtlichen Temperatursteigerung und Schmerzhaftigkeit, Application von Kälte, später von warmen, sogenannt „vertheilenden" Fomentationen und lauwarme Bäder sind da am zweckmässigsten. Complicirende Geschwüre, Eczem, warzige Auswüchse werden mit den bekannten Mitteln (Salben, Verbandwässer, Aetzmittel) besorgt, auflagernde Schuppen und Krusten erweicht und abgelöst und die Kranken angehalten, Alles zu vermeiden, was neuerdings Entzündung erregen und das Oedem steigern könnte. Die nächste Aufgabe besteht in dem Streben, durch Resorption des ödematösen Infiltrates eine Volumsabnahme der Extremität zu bewirken. Methodische Einreibungen von *Ungu. cinereum, Ungu. Juniperi,* in Verbindung mit fleissigen lauwarmen Fomentationen und Bädern und horizontaler Lagerung des Beines mindern oft in wenigen Tagen wesentlich die Härte und den Umfang der Gliedmasse. Ein Weiteres leistet dann die methodische Massage, ferner ein Druckverband, der jedoch nur angelegt werden kann, wofern keine acuten Entzündungserscheinungen zugegen sind. Eine Flanell- oder Kautschukbinde, besser noch, nach HEBRA, eine Calicotbinde, die vorher in Wasser getaucht worden, wird von den Zehen nach aufwärts bis über die elephantiatische Partie hinauf in möglichst ebenen Touren stramm angelegt und da unter derselben der Umfang des Gliedes rasch abnimmt, in den ersten Tagen zwei- bis dreimal erneuert. Nach

möglichster Verdrängung und Resorption des Oedems bleibt nur noch jenes Volumsübermass zurück, das auf Rechnung der Bindegewebshypertrophie zu setzen ist. Man hat nun vielfach durch Verminderung der Blutzufuhr diese zu beschränken versucht, durch methodische Compression der *Art. femoralis* (seit CARNOCHAN, 1851), Unterbindung dieser und selbst der *Art. iliaca*. Abgesehen von den Fällen, welche hierbei an Gangrän und Pyämie zu Grunde gingen, ist auch in den anderen nur so viel Besserung eingetreten, als die nach solchen Operationen nothwendig durch mehrere Wochen fortgesetzte horizontale Lagerung an und für sich, i. e. durch Oedemverminderung bewirkt haben mochte. Unter solchen Umständen möchte man bei hochgradiger *Elephantiasis cruris* beinahe für die Amputation plaidiren, durch welche das Individuum auf einmal von der unbrauchbaren und behindernden Gliedmasse befreit und in die Lage gesetzt würde, einen bequemen Stelzfuss zu gebrauchen. Leider ist auch dieses Resultat nicht sicher, da bisher die meisten Kranken an den Folgen der Amputation gestorben sind.

Elephantiasis der Genitalien und anderer Regionen ist nur mittelst Operation zu beseitigen, und es sind seit GAËTANI-BEY die Methoden der Operation für *Elephantiasis scroti* derart vervollkommnet worden, dass selbst die colossalsten Geschwülste mit Erfolg beseitigt werden können. Die Excision hat mit der Vorsicht zu geschehen, dass für Penis und Testikel genügend grosse Decklappen zurückbleiben.

Kaposi.

Elephantiasis Graecorum, *orientalis* u. s. w., s. Lepra.

Elgersburg bei Ilmenau, Thüringen. Seehöhe 1500 F. Wasserheilanstalt. Soolbäder etc.

Monogr.: Mark 1876.

B. M. L.

Elisabethbad, s. Niendorf und Prenzlau. Elisabethquelle, s. Rothenfels.

B. M. L.

Elixir *(Elixirium).* Unter dieser Benennung finden sich in vielen Pharmacopoen allerlei, meist obsolete flüssige Zubereitungen, die einst eines bedeutenden Rufes sich erfreut hatten. Grösstentheils sind es mit schwachem Weingeist, mit Wein oder einem geistig-aromatischen Wasser bereitete, zusammengesetzte Tincturen und Mixturen, welche mit wenigen Ausnahmen zum innerlichen Gebrauche bestimmt sind. In der Mehrzahl sind es Stomachica, Bechica und Paregorica, deren Zubereitungen unter diesem Titel angeführt erscheinen, wie *Elixir amarum*, *Elixir Aurantiorum compositum seu viscerale Hoffmanni*, *Elixir e succo Liquiritiae sive pectorale* in Pharm. Germ., und viele andere, besonders in älteren Pharmacopoen. In der österreichischen Pharmacopoe kommt das Wort Elixir nur im *Elixirium acidum Halleri* als Synonynum für *Liquor acidus Halleri* vor, einer Mischung aus Alkohol und concentrirter Schwefelsäure, in der deutschen Pharmacopoe *Mixtura sulfurico-acida*, sonst auch und sachgemässer *Aqua Rabelii* genannt, ein Präparat, das ungezwungen und am richtigsten durch „*Acidum sulfuricum spirituosum*“ (im Gegensatze zum *Acidum sulfuricum (aqua) dilutum*) bezeichnet würde. Es wäre zu wünschen, dass solche pharmaceutisch undefinirbare Arzneibenennungen, wie es das Elixir und auch der Balsam (grösstentheils zum äusserlichen Gebrauche bestimmte Arzneipräparate, s. II, pag. 368) sind, und die oft verschiedenen Arzneiformen angehören, in den Dispensatorien nicht gebraucht würden, um sie endlich in Vergessenheit zu bringen.

Bernatzik.

Ellenbeuge *(Plica cubiti)* und **Ellenbogengegend** *(Regio cubitalis anterior, posterior)*: Verletzungen, Erkrankungen und Operationen in derselben.

Anatomische Vorbemerkungen.[1]) Die Haut der Ellenbeuge ist so fein, dass die subcutanen Venen in ihrer ganzen Anordnung durchschimmern; sie

ist dabei fast haarlos. — Die Fascie zeichnet sich durch bedeutende Stärke aus und diese wird durch die Ausstrahlung der Bicepssehne noch vermehrt. In der Mitte besitzt die Fascie eine Lücke, welche zur Communication der oberflächlichen Venen mit den tiefen dient. — In Betreff der Muskeln s. Ellenbogengelenk. — Von Arterien kommt vorzugsweise die *Art. brachialis (s. cubitalis)* in Betracht, welche, die ungeschwächte Forsetzung des Hauptstammes bildend, nach innen von der Bicepssehne, zwischen ihr und dem *N. medianus,* unter der *Aponeurosis bicipitis* durch die Ellenbeuge herabzieht, um sich in der Gegend der *Tuberositas ulnae* unter spitzem Winkel in die *Art. radialis* und *ulnaris* zu spalten. Bei hoher Theilung der *Art. brachialis* kann eines der Gefässe, meist die *Art. radialis,* bisweilen seinen Verlauf über der aponeurotischen Ausbreitung der Bicepssehne nehmen, so mit einer subcutanen Vene in Berührung kommen und beim Aderlass verletzt werden; in der Regel ist jedoch die hohe Theilung nicht mit dieser oberflächlichen Lage verbunden. Die aus den Vorderarmarterien entspringenden *Artt. recurrentes radialis* und *ulnaris* haben einen tiefen Verlauf zu beiden Seiten des Gelenkes. — Von den Venen erscheinen die subcutanen unter der Gestalt eines M, dessen verticale seitliche Schenkel durch die *V. cephalica* und *V. basilica,* und dessen beide inneren Schenkel dadurch gebildet werden, dass sich die *V. mediana antibrachii* gabelig theilt und als *V. med. cephalica* und *V. med. basilica* mit jenen verbindet, während an der Theilungsstelle gleichzeitig, durch die erwähnte Lücke in der Fascie hindurch, die Anastomose mit den tiefen, die Arterien beiderseits begleitenden Venen stattfindet. — Lymphdrüschen finden sich 2—3 kleine, einige Centimeter über dem *Condylus internus* gelegen und schwellen bisweilen an. — An Nerven, die durch die Tiefe der Ellenbeuge verlaufen, steigt der *N. medianus* an der Innenseite der *Art. brachialis* meist durch eine Lücke des *Pronator teres* herab, und der *N. radialis* verläuft im *Sulcus bicipitalis externus* zwischen den *Mm. brachialis internus* und *supinator longus.* Von subcutanen Nerven verläuft durch die Ellenbeuge der *N. cutaneus internus major* und der *N. cutaneus externus.*

An der eigentlichen Ellenbogengegend, der Hinter- oder Streckseite des Ellenbogens, treten die das Ellenbogengelenk bildenden Gelenkenden bei verschiedenen Stellungen desselben mehr oder weniger deutlich hervor, zumal die Spitze des Olecranon fast nur von Haut bedeckt ist. Unter derselben, welche bei gestrecktem Gelenk leicht zu verschieben und in Falten zu erheben ist, enthält das schlaffe Unterhautbindegewebe die *Bursa mucosa olecrani superficialis,* während eine kleine *Bursa mucosa olecrani profunda* öfters zwischen die Anheftung der Tricepssehne und den Knochen eingeschoben ist. Die mit den sehnigen Theilen verschiedener Muskeln und dem Periost der Ulna innig zusammenhängende starke Fascie ist brückenartig über die zwischen Olecranon und *Condylus internus* verlaufende Rinne, zum Schutze des in derselben verlaufenden *N. ulnaris,* ausgespannt. Die Arterien der Streckseite sind nur dünne Aeste der auf der Beugeseite gelegenen Stämme.

A. Verletzungen in der Ellenbeuge können in Wunden der Haut und der tieferen Gebilde, namentlich der Arterien und Nerven, ferner in Verbrennungen etc. bestehen. — Wunden der Haut, wenn sie mit Substanzverlust verbunden sind, ebenso wie Verbrennungen können zu einer die Stellung des Gelenkes verändernden und seine Beweglichkeit stark beeinträchtigenden oder fast ganz aufhebenden Narbencontractur führen. Näheres s. Ellenbogengelenk. — Wunden der *Art. brachialis,* wie sie z. B. durch einen Messerstich oder durch eine Verwundung bei einem unglücklichen Aderlass zugefügt werden, veranlassen beträchtliche Blutungen und führen, wenn nicht alsbald das wirksamste Blutstillungsmittel, nämlich die (unter Esmarch'scher Blutleere auszuführende) Freilegung der Arterie und die doppelte Unterbindung derselben ober- und unterhalb der Verletzungsstelle ausgeführt wird, bei der blossen Anwendung der in der Regel nicht ganz wirksamen Compression, zur Bildung eines arteriellen Haematoms oder

falschen traumatischen Aneurysmas, oder zur Bildung einer Communication zwischen den gleichzeitig verletzten Arterien und Venen, die, je nach ihrem verschiedenen Verhalten als *Aneurysma varicosum* oder *Varix aneurysmaticus* (vergl. **Aneurysma**, I, pag. 435 ff.) bezeichnet werden. Während bei den letztgenannten Zuständen die directe Compression oder die Unterbindung der Arterie oberhalb, nach HUNTER, 2 - 3 Zoll über dem Aneurysma, den Vorzug verdienen kann, als weniger eingreifend (und im schlimmsten Falle noch eine nachträgliche Freilegung des Aneurymas mit Doppelligatur erfordernd), ist bei den arteriellen Hämatomen, namentlich wenn sie einen grossen Umfang erreicht haben, jedenfalls der ANEL-schen Methode, mit Spaltung der ganzen Geschwulst, Ausräumung der Coagula und Doppelligatur der Arterie der Vorzug zu geben, als dem am schnellsten und sichersten zum Ziele führende Verfahren, bei dem nur mit Rücksicht auf den *N. medianus,* von dem man niemals mit Genauigkeit vorher wissen kann, wie und wohin er durch das Blut verdrängt ist, die Eröffnung des Blutherdes mit einiger Vorsicht auszuführen ist. — Verletzungen der Nerven, namentlich des *N. medianus,* erfordern bei vollständiger Trennung die Nervennaht.

B. Erkrankungen in der Ellenbeuge können in den verschiedensten Entzündungszuständen und in Neubildungen daselbst bestehen. An Entzündungen kommen Erysipele, Phlegmonen, Eitersenkungen, die vom Oberarme oder aus dem Gelenk stammen, ferner Lymphangitis, Phlebitis und Periphlebitis (namentlich durch Aderlass entstanden) in Betracht und erfordern die entsprechende Behandlung. — Unter den Neubildungen sind es zunächst die Arterienausdehnungen (abgesehen von den erwähnten, auf traumatischem Wege entstandenen), die eine Erwähnung verdienen, nämlich die überaus seltenen spontanen Aneurysmen und die etwas häufigeren Erweiterungen der *Art. brachialis* in ihrer ganzen Länge. Ausserdem können in der Ellenbeuge sich auch Geschwülste der verschiedensten Art, z. B. Lipome, Cysten, Neurome, aber auch Sarcome und Carcinome, zeigen. — Auf dem Olecranon kommen in den dortigen Schleimbeuteln, und zwar fast nur in dem subcutanen, Haematome, acute oder chronische Entzündungen und Hygrome, in ähnlicher Weise wie an anderen, besonders exponirten Stellen (z. B. der Kniescheibe) durch mechanische Insultation entstanden, vielfach vor; die Hygrome sind in England als *„miner's elbov"* bekannt. Während die Haematome expectativ zu behandeln sind, ist bei der acuten Entzündung frühzeitige Incision, zur Vermeidung eines Durchbruches und Ergusses des Eiters in das Bindegewebe und Entstehung einer Phlegmone, erforderlich; bei den chronischen Entzündungen in ihrer granulösen und fungösen oder gummösen Form, ist, ausser einer entsprechenden antidyskrasischen Behandlung, Spalten, Auskratzen, Compressivverband indicirt, weniger bei den gichtischen Entzündungen, weil bei ihnen die Functionsstörung eine geringere und das Herausbefördern der Uratmassen sehr erschwert ist. Was die Behandlung der Hygrome betrifft, so kann dieselbe, wenn ihr Inhalt ein seröser oder colloider ist, in einer Punction mit einem schmalen Tenotom, einer Entleerung des Inhaltes, verbunden mit ausgiebiger subcutaner Discision des Sackes und nachfolgendem Druckverbande bestehen. Ist jedoch der Inhalt derselben mit reisartigen Synovialkörpern vermischt oder sind die Hygrome in Entzündung und Eiterung versetzt worden, so ist die ausgiebige Eröffnung derselben durch Schnitt mit nachfolgendem antiseptischen Verbande indicirt. Ein sehr seltenes Vorkommniss ist ein in dem kleinen, unter der Bicepssehne auf der *Tuberositas radii* gelegenen Schleimbeutel entstandenes Hygrom, das bis zu Wallnussgrösse mit verdickter Wandung beobachtet worden ist (HYRTL) und während des Lebens für eine Exostose gehalten wurde. [2])

C. Operationen. An solchen kommen fast nur diejenigen an den Venen, wie der Aderlass (s. diesen, I, pag. 198) und die Transfusion (s. diese) und die an den Arterien, bestehend in der Ligatur der *Art. brachialis,* in Betracht. Zur Ausführung der letzteren wird über die Mitte der Ellenbeuge ein Längsschnitt von etwa 6 Cm. Länge, mit Vermeidung der unter der Haut sicht-

baren Venen, gemacht, an einer Stelle, die sich etwa in der Mitte zwischen dem *Condylus internus* und dem inneren Rande der leicht durchzufühlenden Bicepssehne befindet. Indem man die nach gemachtem Hautschnitt für die weitere Operation etwa störenden Venen zur Seite schiebt und das die Vorderarmfascie verstärkende, von der Bicepssehne ausgehende fibröse Bündel durchschneidet, kommt man auf eine dünne Fettschicht, in der die Arterie, begleitet von je einer Vene beiderseits, gelegen ist, während der *N. medianus* sich in ihrer Nachbarschaft, aber mehr nach dem *Condylus internus* hin, befindet (bei mageren Individuen kann er bei gebeugtem Arme leicht gefühlt und zur Auffindung der Arterie mit benutzt werden).

Literatur: [1]) Hubert v. Luschka, Die Anatomie des Menschen. Tübingen 1865, III, pag. 50. — [2]) Paul Vogt, Die chirurg. Krankheiten der oberen Extremitäten in Billroth und Lücke, Deutsche Chirurgie. 1881, Lfg. 64, pag. 194

E. Gurlt.

Ellenbogengelenk (angeborene Missbildungen, Verletzungen, Erkrankungen und Operationen an demselben).

Anatomisch-physiologische Vorbemerkungen. [1]) Die drei Knochen, welche das Ellenbogengelenk zusammensetzen, bilden untereinander zwei sehr wesentlich verschiedene Gelenke, nämlich das Humero-Ulnar- und das Humero-Radialgelenk. — Das Humero-Ulnargelenk vermittelt vorzugsweise die Verbindung des Ober- und Vorderarmes und gestattet nur in einer Ebene eine Bewegung, nämlich der Beugung und Streckung, die beide zusammen in einem Umfange von 150° möglich sind. Die Grenzen der Beugung und Streckung sind durch Knochenvorsprünge und Vertiefungen, die gegenseitig in einander eingreifen, vorgezeichnet. So tritt von der *Fossa sigmoidea ulnae,* welche die *Trochlea humeri* stets nur etwa zur Hälfte umfasst, bei der stärksten Beugung der *Proc. coronoideus* mit der *Fossa anterior major humeri* in Contact, ebenso wie bei stärkster Streckung die Spitze des Olecranon in der Tiefe der *Fossa olecrani* auf einen Widerstand stösst. Die genannten beiden Supra-Trochleargruben des Humerus sind, obgleich sie zeitweise mit der Knorpelfläche der *Fossa sigmoidea ulnae* in Berührung treten, ihrerseits nicht mit Knorpel überzogen, sondern nur mit einem glatten, mit der Synovialhaut verwachsenen Periost, das ohne scharfe Grenze mit dem Knorpelrande der Trochlea zusammenstösst. — Das Humero-Radialgelenk, hergestellt durch die Vereinigung des *Capitulum radii* mit der *Eminentia capitata humeri* und dem *Sinus lunatus ulnae,* folgt einerseits den von Ulna und Humerus ausgehenden Streck- und Beugebewegungen, andererseits werden in ihm, mag die Stellung des Vorderarmes zum Oberarme sein, welche sie wolle, die unter dem Namen Pro- und Supination bekannten, einen Winkel von ungefähr 180° umfassenden Rotationsbewegungen des Radius vermittelt. Auch in diesem Gelenk findet nicht bei allen Stellungen ein Contact des *Capitulum radii* mit allen Theilen der *Eminentia capitata* statt; dagegen ist auch die äussere Hälfte der *Circumferentia articularis radii,* die niemals mit dem *Sinus lunatus ulnae* oder mit einer anderen Knochenfläche in Berührung kommt, mit einem Gelenkknorpelüberzuge gleicher Art, wie der übrige Theil derselben, versehen. — Die Gelenkkapsel, welche die drei im Ellenbogengelenk verbundenen Knochen umgiebt, ist einfach sackförmig, nur am *Collum radii* sich eng anschliessend, stellenweise sehr dünn, an anderen Stellen durch sehnige Faserzüge verstärkt. Ihre Anheftung am Humerus ist der Art, dass die an demselben befindlichen beiden (vordere und hintere) Gruben zur Aufnahme der Vorderarmknochen noch mit in die Höhle des Gelenkes fallen. An verschiedenen Stellen ist die Gelenkkapsel äusserlich mit umschriebenen, gleichsam als Polster dienenden Fettmassen belegt: auf der Rückseite, am Olecranon, gewährt ihr die Tricepssehne eine Unterstützung. Auch gegen die Höhle des Gelenkes bildet die Synovialhaut von Fett erfüllte Verlängerungen, *Plicae adiposae,* namentlich entsprechend den *Fossae supratrochleares,* und als kleine Fettläppchen in dem knorpelfreien Theile der

Fossa sigmoidea ulnae. Es sind ferner Synovialzotten in dem Gelenke, namentlich an den Umschlagsstellen reichlich vorhanden, wie man im hypertrophirten Zustande derselben, bei der deformirenden Gelenkentzündung besonders deutlich wahrnimmt. Unter den fibrösen Verstärkungsbändern der Gelenkskapsel ist, ausser dem *Lig. laterale internum* und *externum*, welche die seitliche Verschiebbarkeit der Gelenkflächen zu hindern bestimmt sind, als stärkster Theil das *Lig. annulare radii* bemerkenswerth, welches, zu $^3/_4$ eines Kreises das *Capitulum* und *Collum radii* umgebend und den *Sinus lunatus ulnae* zum Ringe ergänzend, für die Drehbewegungen des Radius von grosser Bedeutung ist.

Was die Epiphysen der Gelenkenden anlangt, so ist das untere Ende des Humerus zur Zeit der Geburt noch ganz knorpelig, vom zweiten Lebensjahre an bilden sich nacheinander Knochenkerne in den verschiedenen Theilen und verschmelzen bis zum 18. Jahre. Die ganze Epiphyse nimmt aber nur das äusserste Ende des Gelenkendes ein, liegt also gänzlich innerhalb des Gelenkes. In analoger Weise verhalten sich die Epiphysen an Ulna und Radius. — Die an den Gelenktheilen sich ansetzenden oder von denselben entspringenden Muskeln sind am *Condylus externus (extensorius, Epicondylus lateralis)*: *Mm. anconaeus quartus, supinator longus* und *brevis, extensor carpi ulnaris* und *radialis, extensor digitorum communis* und *digiti quinti proprius*: am *Condylus internus (s. flexorius, Epicondylus medialis)*: *Mm. pronator teres, flexor carpi radialis* und *ulnaris, palmaris longus, flexor digitorum sublimis*; am Olecranon: *Mm. triceps, anconaeus quartus*; am *Proc. coronoideus*: *M. brachialis internus*; an der *Tuberositas radii*: *M. biceps.* — Von Nerven steht besonders der *N. ulnaris* durch seinen Verlauf auf der Rückseite des *Condylus internus*, in der für ihn bestimmten Rinne, zum Ellenbogengelenk in nahen Beziehungen; der *N. medianus* liegt ganz auf der vorderen Fläche des Gelenkes, der *N. radialis* theils auf der hinteren, theils auf der vorderen. — Die vor dem Gelenke verlaufende *Art. brachialis* theilt sich nahe unterhalb desselben in die *Art. ulnaris* und *radialis*: für das Gelenk selbst kommen von den Zweigen derselben die *Artt. recurrentes radialis* und *ulnaris* in Betracht. Von den Venen sind die mit den Arterien verlaufenden tiefen Venen von geringer Bedeutung; von etwas grösserer die oberflächlichen der Ellenbeuge (s. Ellenbeuge).

A. Angeborene Missbildungen gehören im Ellenbogengelenk zu den grossen Seltenheiten; jedoch sind mehrere Arten von solchen bekannt. So ist von HYRTL [2]) ein Fall beschrieben worden, in dem nur am rechten Arme sich eine Deformität befand, während der linke Arm des Mannes ganz normal war. Dieselbe bestand im Wesentlichen darin, dass der *Proc. coron. ulnae* fast ganz, das Olecranon ganz, die *Trochlea humeri* zur Hälfte fehlte, dagegen *Eminentia capitata* und *Capitulum radii* sehr vergrössert, noch einige abnorme articulirende Fortsätze, sowie einige Sehnenknochen vorhanden waren. Streckung und Beugung des Gelenkes geschahen in einer anderen Ebene als im Normalzustande, so dass bei stärkster Flexion die Handfläche um eine Handbreite vom Schultergelenk nach aussen stand und demselben durchaus nicht weiter genähert werden konnte. — Eine andere, überaus seltene Missbildung ist die angeborene Synostose, bei der in einem Falle [3]) das untere Ende des Humerus ununterbrochen in den Radius überging, während im mittleren Theile der Ulna ein Defect sich fand, an dessen Stelle statt des Knochens ein fibröser Strang vorhanden war. — Etwas häufiger sind unter den angeborenen Missbildungen die angeborenen Luxationen [4]), die sich, abgesehen von einigen ebenfalls sehr selten beobachteten, unvollständigen oder Subluxationen nach hinten [5]), lediglich auf Luxationen des oberen Endes des Radius nach verschiedenen Richtungen beschränken. Dabei kann nun der ausserhalb seiner Gelenkverbindung befindliche Radiuskopf so beweglich sein, dass er bei verschiedenen Bewegungen des Armes nach vorne oder nach hinten abwechselnd luxirt wird, oder er ist, und zwar in der Mehrzahl der Fälle, nach einer bestimmten Richtung luxirt, meistentheils nach hinten,

ausserdem aber auch nach aussen, nach vorne, nach innen. Diese Luxation kommt gewöhnlich nur an einem Ellenbogengelenk vor, bisweilen aber auch beiderseitig. Die Formveränderungen, welche die Gelenkenden bei der angeborenen Luxation zeigen, sind zwar bei den verschiedenen Varietäten nicht von gleicher Art, bestehen aber für mehrere derselben darin, dass die *Trochlea humeri* sehr bedeutend vergrössert ist und fast das ganze untere Gelenkende des Humerus einnimmt; entsprechend ist auch das Gelenkende der Ulna vergrössert. Der fast immer abnorm gestaltete Radiuskopf sitzt, namentlich bei der Luxation nach oben, auf einem doppelt so langen Halse als gewöhnlich, so dass ersterer mit der Spitze des Olecranon in gleicher Höhe stehen kann. Bisweilen finden sich die oberen Enden beider Vorderarmknochen verschmolzen, ihre unteren Enden aber stehen (und das ist für die differentielle Diagnose von der traumatischen isolirten Luxation des Radius nach oben wichtig) stets in gleicher Höhe. Derartige Fälle von angeborener Luxation sind vorzugsweise in Irland von ROB. ADAMS und R. W. SMITH, aber auch von SANDIFORT, CRUVEILHIER, A. MITSCHERLICH, LEISRINK u. A. beobachtet worden.

B. Verletzungen des Ellenbogengelenkes [6]) kommen in grosser Zahl vor. Es handelt sich bei ihnen theils um die verschiedenen Arten von Wunden, theils um Verbrennungen, Contusionen und Distorsionen, Fracturen, Luxationen, die nacheinander näher zu erörtern sind.

Bei den Wunden kommen in Betracht: Stich-, Hieb-, Riss-, Schusswunden, die bald von der einen, bald von der anderen Seite in das Gelenk eindringen und dieses um so leichter eröffnen, je weniger dasselbe äusserlich durch Weichtheile geschützt ist, also namentlich auf seiner hinteren Seite, ebenso aussen und innen, während auf der Beugeseite das Gelenk selbst zwar weniger leicht getroffen wird, dafür aber um so eher Verletzungen wichtiger, daselbst gelegener Gebilde (Arterien, Nerven) stattfinden. Stichwunden (durch Messer, Dolche) eröffnen entweder bloss das Gelenk, ohne erhebliche Nebenverletzung oder es können gleichzeitig auch die eben erwähnten Verwundungen wichtiger extraarticulärer Gebilde (s. Ellenbeuge) stattgefunden haben. Meistentheils führen die penetrirenden Gelenkwunden zu einer bedenklichen, eitrigen Gelenkentzündung, deren Behandlung wir später besprechen. — Hiebwunden finden sich vorzugsweise an der hinteren oder äusseren Seite des Gelenkes, oft mit Durch- oder Abhauen von Knochentheilen, namentlich des Olecranon. Die Haltung des den Säbel führenden oder des zum Schutze des Kopfes erhobenen Armes begünstigt diese Art von Verletzungen, welche meistens als ziemlich schwer insofern zu bezeichnen sind, als sie oft in kurzer Zeit zu sehr heftigen, mit enormer Schwellung verbundenen Gelenkentzündungen führen, bei denen mindestens die Ausführung der Gelenkresection, oft sogar die der Oberarmamputation in Frage kommt. Bei zeitig angewendeter, antiseptischer Behandlung jedoch und entsprechender Naht, Drainirung und Immobilisirung sind diese ungünstigen Eventualitäten bisweilen zu verhüten. Nicht minder schlimm sind die Eröffnungen des Gelenkes durch Risswunden, z. B. verursacht durch eine Kreissäge, durch aufschlagende scharfe Stein-, Granatsplitter u. s. w. Dieselben können mit Knochenverletzungen, Fracturen oder Luxationen der Gelenkenden, auch mit Verwundungen der Arterien und Nerven der Ellenbeuge complicirt sein. Nahe verwandt mit ihnen sind die in der grössten Mannichfaltigkeit vorkommenden Schusswunden, bei denen es sich zunächst nur um die Entscheidung der Frage handelt, ob blos eine Kapseleröffnung vorliegt oder ob gleichzeitig die knöchernen Gelenkenden mit verletzt oder gar zerschmettert sind. Dass das Gelenk durch die Kugel eröffnet wurde, ist, wenn dieselbe in der Gegend desselben eindrang, meistens nicht schwer zu erkennen, wohl aber ist die Diagnose schwierig wenn jene, den Ober- oder Vorderarm in einiger Entfernung vom Gelenk treffend, in den Weichtheilen stecken geblieben war. Man wird dann oft erst durch die auftretende Vereiterung des Gelenkes auf die stattgehabte Verletzung desselben aufmerksam. Je nachdem nun die Verletzung der Gelenkenden, welche das thera-

peutische Verfahren in dem einzelnen Falle bedingt, gering oder beträchtlich ist, d. h. je nachdem nur ein geringer Knochendefect vorhanden, oder andererseits ein ganzes Gelenkende, z. B. das des Humerus, zersprengt ist, oder gar alle drei Gelenkenden mehr oder weniger verletzt sind, muss die Behandlung eine durchweg conservative oder eine operativ-conservative sein. Im ersten Falle, nämlich bei geringer Knochenverletzung, wird man sich damit begnügen, nach hinreichender Erweiterung der Schussöffnung, aus dem Gelenk die in demselben vorhandenen Fremdkörper zu entfernen, die Knochenverletzung, wenn nöthig, durch Anwendung des scharfen Meissels zu regularisiren, die Gelenkhöhle mit antiseptischen Flüssigkeiten auszuspülen und darauf einen antiseptischen Verband anzulegen. Ist dagegen die Knochenverletzung eine bedeutendere, so kann eine partielle, und bei ausgedehnter Zerschmetterung sogar eine totale Resection des Gelenkes, und zwar primär, möglichst bald nach der Verletzung ausgeführt, in Frage kommen, ebenso wie auch später noch, als secundäre Operation, eine solche öfter dann noch ausgeführt werden muss, wenn die Verletzung ursprünglich nicht richtig erkannt und entsprechend behandelt worden oder im Verlaufe der Behandlung eine Vereiterung oder Verjauchung des Gelenkes und damit eine Gefahr für das Leben eingetreten war. Es kann endlich auch, bei ausgedehnter Zertrümmerung der Knochen und bei umfangreicher Verletzung der Weichtheile, wie sie namentlich durch Granatsplitter herbeigeführt werden, die primäre Amputation indicirt sein und auch im weiteren Verlaufe noch durch Vereiterungen, Verjauchungen bei ursprünglich weniger schlimmen Verletzungen erforderlich werden. — Vergl. auch später Resection des Ellenbogengelenkes.

Verbrennungen können am Ellenbogengelenk in allen den verschiedenen Graden wie am übrigen Körper vorkommen. Während die niederen Grade in dieser Körpergegend nichts Eigenthümliches haben, sind die Verbrennungen der höheren Grade, bei denen es sich um Gangrän der Haut handelt, sowohl auf der Beuge- als der Streckseite des Armes von Gefahren für das Gelenk begleitet. An der Streckseite des Gelenkes nämlich kann dieses bei seiner oberflächlichen Lage, durch das Abfallen des Brandschorfes leicht eröffnet werden, mit nachfolgender eiteriger Gelenkentzündung und allen den eine solche begleitenden Gefahren. Andererseits führt die nach der Lösung eines grossen Brandschorfes auf der Beugeseite, wenn dabei auch nicht das Gelenk eröffnet wurde, bei nicht sehr aufmerksamer Nachbehandlung entstehende ungünstige Narbe unausbleiblich eine Narbencontractur mit Bildung von brückenartigen Narbensträngen herbei, welche das Gelenk unter irgend einem Winkel vollständig immobilisiren und den Gebrauch des Armes mehr oder weniger erheblich stören kann. Die bei diesen Zuständen allein mögliche Behandlung ist eine operative und besteht darin, dass man, wie unter den gleichen Umständen an anderen Körpertheilen, die Narbe, nachdem man sie in einem Bogen mit unterer Convexität umschnitten hat, vorsichtig, mit kleinen Messer- oder Scheerenschnitten, von unten nach oben lospräparirt, dabei das Glied mehr und mehr streckend bis die Narbenmasse vollständig gelöst und das Glied gestreckt ist. Wenn nun auch der so losgelöste, aus narbiger Haut bestehende Lappen grossentheils gangränescirt und die entstandene grosse Wunde fast ganz unbedeckt bleibt, so ist das von keinem grossen Belange, vorausgesetzt, dass es gelingt, dieselbe in einer für die Narbencontractur unschädlichen Richtung, nämlich in der Längsrichtung zur Vernarbung zur bringen. Man muss dies durch Zusammenziehen der Wunde in dieser Richtung mit Heftpflasterstreifen, durch leichtes Bestreichen ihrer Seitenränder mit Höllenstein, bei gleichzeitig durch regelmässige Bewegungen im Gelenke fortgesetzter Dehnung der Granulationen und des jungen Narbenbindegewebes zu erreichen suchen und kann bei gehöriger Consequenz in der Nachbehandlung auf diese Weise noch ein günstiges Resultat erzielen.

Contusionen, Distorsionen des Ellenbogengelenkes. Indem ich von den mehr die Oberfläche der Gelenkgegend betreffenden Contusionen, z. B. des *N. ulnaris*, mit ihren bis in die beiden letzten Finger ausstrahlenden Schmerzen

sowie von den Contusionen des Olecranon, in deren Gefolge oft ein Schleimbeutelhäematom oder -Hygrom auf demselben auftritt, absehe, habe ich nur die schwereren, das Gelenk selbst in Mitleidenschaft ziehenden Verletzungen im Auge, wie sie durch einen Fall auf den Ellenbogen, den Anprall eines festen Körpers an denselben, eine Traction, Torsion oder Hyperextension, welcher das Gelenk ausgesetzt ist, entstehen, Gewalten, die unter anderen Umständen, bei stärkerer Einwirkung, auch Fracturen oder Luxationen herbeiführen. Es gehören auch hierher die bei kleinen Kindern, welche an der Hand oder am Vorderarm gezerrt wurden, entstehenden Distorsionen des oberen Radio-Ulnar- und Radio-Humeralgelenkes, die man früher auch als unvollständige Luxationen des Radiuskopfes betrachtet hat. — Die in der angegebenen, verschiedenen Weise entstandenen Verletzungen sind, wie an anderen Gelenken, mit theilweisen Bänderzerreissungen intra- und extraarticulären Blutergüssen verbunden und können in ihrem Gefolge eine acute oder chronische Synovialhautentzündung oder, bei dyskrasischen Individuen, auch eine fungöse Gelenkentzündung nach sich ziehen. Im Uebrigen werden sie nach allgemeinen Regeln mit Kälte (Eisbeuteln), Compression und Immobilisirung (Gypsverband) behandelt und tritt, wenn die genannten Folgekrankheiten sich hinzugesellen, dann deren Behandlung ein. Beim Vorhandensein stärkerer intra- oder extracapsulärer Blutergüsse kann auch die Anwendung der Massage sich als nützlich erweisen.

Unter den Fracturen des Ellenbogengelenkes, an den drei dasselbe bildenden Gelenkenden, sind die des Oberarmbeines die bei Weitem am häufigsten vorkommenden, während die am Olecranon verhältnissmässig selten, die am *Proc. coronoideus ulnae* und am oberen Ende des Radius sogar sehr selten sind.

Die am unteren Ende des Oberarmbeines[7]) vorkommenden Brucharten sind folgende: 1) Bruch oberhalb der Condylen. 2) Isolirter Bruch des *Condylus internus*. 3) Isolirter Bruch des *Condylus externus*. 4) Isolirter Bruch des *Proc. cubitalis*. 5) Gleichzeitiger Bruch beider Condylen. 6) Absprengung der unteren Humerusepiphyse.

Der Bruch oberhalb der Condylen, eigentlich ein extracapsulärer, querer oder schräger Bruch, kann auch mit einer Fissur oder Fractur in die Gelenkhöhle eindringen, den einen oder anderen Gelenktheil in T- oder Y-Form abtrennen und der Bruchform mit gleichzeitigem Abbrechen beider Condylen sehr nahe verwandt sein. Unter den bei diesen Fracturen vorkommenden Dislocationen ist besonders diejenige bemerkenswerth, bei welcher das untere (Gelenkenden-) Fragment, mit dem oberen einen nach hinten offenen Winkel bildend, vor dem oberen steht und das mehr oder weniger spitzige obere Ende desselben sehr bedeutend nach vorne oberhalb der Ellenbeuge vorspringt. Das gleichzeitig nach hinten ungewöhnlich starke Vorspringen des Olecranon kann bei oberflächlicher Betrachtung an eine Luxation der Vorderarmknochen nach hinten denken lassen, dieselbe aber ist sofort auszuschliessen, wenn man, wie dies leicht möglich ist, constatirt, dass die Spitze des Olecranon von den Spitzen der Condylen auf der verletzten Seite genau so weit entfernt ist, wie auf der gesunden Seite, wodurch der Beweis geliefert ist, dass die Gelenkenden in keiner Weise von einander gewichen sind. Eine andere Art von Dislocation ist, dass die beiden Fragmente zu einander in einem rechten Winkel stehen, mit der Oeffnung des Winkels nach der Beugeseite; endlich kann das obere Fragment auch vor dem unteren gelegen sein.

Der isolirte Bruch des *Condylus internus* gehört zu den am Ellenbogen, namentlich bei jugendlichen Individuen, ziemlich häufig vorkommenden Fracturen und kann entweder auf diesen ziemlich stark an der Innenseite des Ellenbogens vorspringenden Fortsatz beschränkt sein oder auch auf einen Theil der *Trochlea humeri* übergreifen; indessen kommt doch am *Condylus internus* sowohl als am *Condylus externus* ein unzweifelhaftes Abbrechen blos der äussersten Spitze dieser Fortsätze vor, eine Verletzung, die dann lediglich eine extracapsuläre ist. Die Dislocation, welche das abgebrochene Knochenstück erfährt, kann sehr verschieden sein, fast nach allen Richtungen hin stattfinden.

Der isolirte Bruch des *Condylus externus*, obgleich weniger leicht wie der des *internus* zu Stande kommend, verhält sich bezüglich des Umfanges des abgebrochenen Fragmentes und der möglichen Dislocation ganz analog wie der des *Condylus internus*.

Ein isolirter Bruch des *Proc. cubitalis*, obgleich durch anatomische Beobachtungen bisher erst spärlich nachgewiesen, kommt, nach Beobachtungen während des Lebens (LAUGIER), ohne erhebliche Dislocation vor; indessen kann das abgebrochene Stück auch nach vorne und oben geschoben sein.

Für den gleichzeitigen Bruch beider Condylen ist die T- oder Y-Form der hauptsächlichste Typus, indem an einen mehr oder weniger queren oder auch schrägen Bruch oberhalb der Condylen sich ein dieselben von einander spaltender Längsbruch anschliesst. Es sind diese Fracturen aber keineswegs immer einfach und regelmässig, vielmehr kann dabei das Gelenkende mehrfach und selbst comminutiv gebrochen und das Diaphysenfragment, welches in manchen Fällen wohl nach Art eines Keiles das Gelenkende auseinander gesprengt hatte, zwischen oder hinter dieselben getreten sein, mit und ohne Winkelstellung der Fragmente zueinander.

Die Absprengung der unteren Humerus-Epiphyse muss, da letztere bei zunehmendem Alter progressiv schmaler und mehr und mehr von den sie umgreifenden oder bedeckenden Gelenkenden der Vorderarmknochen geschützt wird, aus diesem Grunde bei Individuen, die sich der Pubertät nähern, um so seltener werden, und in der That sind nur äusserst wenige hierher gehörige, mit einiger Zuverlässigkeit dafür zu nehmende Beobachtungen vorhanden, daher wir uns enthalten können, auf dieselben einzugehen.

Mit den meisten der im Vorstehenden erwähnten Bruchformen können Wunden vorkommen, theils von aussen her entstanden, theils von innen her durch ein spitziges Fragment gebildet, wodurch die Fracturen zu offenen oder complicirten gemacht werden. Durch diese in der Regel an der Vorderseite des Gelenkes befindlichen Wunden kann ein ganzes gebrochenes Gelenkende oder Theile desselben hervorragen und können gleichzeitig noch andere bedenkliche Verletzungen an den ausserhalb des Gelenkes in dessen Nähe gelegenen Gebilden vorhanden sein, z. B. Zerrungen oder Zerreissungen der *Art. brachialis* und des *N. medianus*.

Aetiologie der Brüche am unteren Humerusende. Die Gewalten, durch welche diese herbeigeführt werden, können sowohl indirecte als directe sein. Es kann nämlich durch einen Fall auf die Hand einer- und einen Fall direct auf den Ellenbogen andererseits, sowie durch anderweitige, den letzteren treffende Gewalteinwirkungen, wie Anschlagen eines schweren Gegenstandes, Ueberfahren, Gequetschtwerden desselben, Sturz von einer Höhe u. s. w. ein Anlass zur Entstehung einer solchen Fractur gegeben sein; aber auch eine Hyperextension kann einen Bruch am *Proc. cubitalis* und den Condylen herbeiführen. Jugendliche, im Kindesalter befindliche, oder demselben nahestehende Individuen sind zu den Condylenfracturen besonders disponirt. Durch die Art der Gewalteinwirkung und die Art des Bruches ist öfter auch das gleichzeitige Vorhandensein einer Wunde bedingt.

Die Diagnose der einzelnen Arten von Fracturen am Gelenkende des Humerus untereinander, sowie von den sehr viel seltener vorkommenden Luxationen der Vorderarmknochen im Ellenbogengelenk ist bisweilen mit nicht unerheblichen Schwierigkeiten, namentlich dann verbunden, wenn beträchtliche Schwellung und Schmerzhaftigkeit der Gelenkgegend die Palpation erschwert. Allerdings ermöglicht die unter diesen Umständen sehr zu empfehlende Chloroformirung eine etwas exactere Untersuchung, auch kann die mit möglichster Genauigkeit ausgeführte Mensuration in der Längsrichtung des Ober- und Vorderarmes, in dem Querdurchmesser der Condylen wichtige Aufschlüsse gewähren, allein mit grösserer Sicherheit lässt sich in manchen Fällen die Diagnose doch erst nach stattgehabter Abschwellung stellen. Bei complicirten Fracturen pflegt die Diagnose übrigens in

Folge der Möglichkeit, in vielen Fällen die Fragmente durch die Wunde zu befühlen und zu besichtigen, wesentlich leichter zu sein. Die Diagnose wird bei den einfachen Fracturen hauptsächlich durch die unter Crepitation stattfindende abnorme Beweglichkeit der grösseren oder kleineren Fragmente in dieser oder jener Richtung und die vorhandene Dislocation gesichert. Je nachdem das untere Humerusende in seiner Gesammtheit, der eine oder andere Condylus allein oder beide aneinander und an der Diaphyse beweglich sind, handelt es sich um Supracondyloid-, isolirte oder combinirte Condylen-Fracturen, während bei den Brüchen des *Proc. cubitalis* die beiden Condylen vollkommen unbeweglich sind, dagegen der zwischen ihnen gelegene Theil des Gelenkendes Bewegungen, wenn auch geringer Art, gestattet. Die fast immer leicht aufzufindende Crepitation schliesst das Vorhandensein der überdies sehr viel selteneren, nicht mit Fractur combinirten Luxationen aus.

Verlauf und Ausgänge. Da die einfachen Brüche am unteren Humerusende fast alle im Verlaufe von 4 Wochen zur Heilung gelangen, auch secundäre Gelenkerkrankungen danach keine eben häufigen Folgen sind, ist keine Veranlassung zu irgend einer Besorgniss vorhanden; dagegen kann bei mangelhafter und nicht kundiger Behandlung, in Folge fehlerhafter Adaptirung der Gelenkenden und wuchernder Callusbildung gerade durch den grossen Heiltrieb bei diesen Fracturen eine Veranlassung zur Entstehung von Gelenksteifigkeiten oder wirklichen Ankylosen gegeben sein, die, namentlich wenn sie in fast oder ganz gestreckter Stellung des Gelenkes erfolgt sind, eingreifende Verfahren erfordern.

Bisweilen kann auch durch Calluswucherungen ein Druck auf die *Nn. medianus* oder *ulnaris,* mit Entstehung von lähmungsartigen Zuständen an Vorderarm und Hand herbeigeführt werden; ebenso kann, namentlich wenn es sich um das Abbrechen kleinerer Knochentheile, z. B. von den Condylen, oder um ausgedehnte Zertrümmerungen des Gelenkes handelt, die Wiederanheilung einzelner Knochentrümmer nur durch fibröse Massen erfolgen, wonach das Verhalten solcher mehr oder weniger beweglichen Knochentheile ähnlich zu sein pflegt, wie das der bei *Arthritis deformans* entstandenen Gelenkkörper.

Prognose. Wenn auch durch einfache Brüche am unteren Humerusende kaum jemals eine directe Gefahr für das Leben oder auch nur für die Existenz des Gliedes herbeigeführt wird und bei regelrechter Behandlung die Fracturen meistentheils ohne wesentliche Deformität und Functionsstörung innerhalb einer verhältnissmässig kurzen Zeit zur Heilung gelangen, so kann, wie wir gesehen haben, bei ungünstiger Heilung die Brauchbarkeit des Gliedes um so eher dann beeinträchtigt sein, wenn es sich von Hause aus um sehr ausgedehnte Zerschmetterungen handelt, bei denen es, trotz sorgfältiger Behandlung, nicht vollständig gelang, eine jede Deformität, hervorgebracht durch die dislocirten Fragmente, zu verhüten. Die complicirten Fracturen, die allerdings an sich bedeutend gefährlicher sind als die einfachen, hatten dennoch erfahrungsgemäss bisher verhältnissmässig günstige Erfolge aufzuweisen, mochte bei ihnen die Behandlung eine conservativ-expectative oder eine conservativ-operative, mit Anwendung der partiellen oder totalen Gelenkresection sein; es steht zu hoffen, dass bei allgemeinerer Anwendung des antiseptischen Verfahrens die Resultate in Zukunft noch bessere sein werden.

Therapie. Da, wie bereits erwähnt, durch Unachtsamkeit und Indifferenz gerade bei den in Rede stehenden Brüchen ein grosser Schaden entstehen kann, ist auf ihre Behandlung besondere Aufmerksamkeit zu verwenden; namentlich ist, welche auch die Art von Fractur oder des Stadiums, in welchem sich dieselbe befindet, sein mag, die Reposition der dislocirten Fragmente in der Chloroformnarcose so genau als es die Umstände zulassen, vorzunehmen, und das, was man bei diesen Manipulationen erreicht hat, durch einen sofort mit aller Vorsicht angelegten Gypsverband, bei rechtwinkeliger Stellung zwischen Ober- und Vorderarm, oder derjenigen anderen Stellung, in welcher die Reposition mit

grösserer Vollkommenheit gelingt, zu sichern. In allen Fällen aber, in denen die Reposition nur schwer oder unvollkommen gelang, oder bei denen in Folge bedeutender Schwellung der angelegte Verband nur eine geringe Einwirkung auf die Fragmente auszuüben vermochte, muss jedenfalls nach 8—10 Tagen eine Erneuerung des Verbandes an dem nunmehr in der Regel ganz oder grösstentheils abgeschwollenen Gliede stattfinden. Nur auf diese Weise ist es möglich, eine noch etwa erforderliche Correctur in der Stellung der Fragmente zur rechten Zeit, d. h. ehe sie fest verlöthet worden sind, vorzunehmen. Auch empfiehlt es sich, bei dieser Erneuerung des Verbandes, sowie bei allen späteren, vorsichtige Extensions- und Flexionsbewegungen im Gelenke (wenn nöthig in der Chloroformnarcose), namentlich zu dem Zwecke auszuführen, um sich zu versichern, dass die zur Aufnahme der Fortsätze der Ulna am Oberarmbeine dienenden beiden Gruben von dislocirten Fragmenten und von Callusablagerungen. die später eine freie Hin- und Herbewegung der Gelenkenden auf einander hindern würden, vollkommen frei sind. — Sollte die Fractur erst mehrere Wochen nach ihrer Entstehung, also in einer Zeit zur Behandlung gelangen, in welcher eine Verlöthung der Bruchstücke durch Callus in einer oft fehlerhaften Stellung bereits begonnen hat, so muss durch eine in der Narcose auszuführende forcirte Reposition, bei nach Umständen gewaltsamer spitzwinkeliger Beugung oder vollständiger Streckung, ein Wiederzerbrechen der abnormen Verbindungen versucht und die weitere Behandlung nach ähnlichen Grundsätzen wie in frischen Fällen geleitet werden. — Die mit Wunden complicirten Fracturen sind in analoger Weise wie die Schussfracturen, entweder ganz conservativ oder mit partieller oder totaler Resection des Gelenkes zu behandeln, wie bei jenen bereits angeführt wurde. — Liegt eine in fehlerhafter Weise behandelte und geheilte Fractur vor, bei der es durch forcirte Repositionsversuche oder sonstige mechanische Hilfsmittel nicht gelungen ist, eine Beweglichkeit des Gelenkes, oder wenigstens eine den guten Gebrauch des Armes ermöglichende Stellungsveränderung zu erzielen, oder verlangt ein Patient mit einer an sich nicht ungünstig stehenden Ankylose des Gelenkes an Stelle derselben ein bewegliches falsches Gelenk zu erhalten, so würde dadurch eine Indication zur Aussägung des ankylosirten Gelenkes gegeben sein (vergl. Resection).

Wir wenden uns jetzt zu den Fracturen an den oberen Enden der Vorderarmknochen, die nicht selten mit Luxationen derselben combinirt vorkommen, nämlich dem unter ihnen relativ häufigsten Bruche des Olecranon, dem seltenen des *Proc. coronoid. ulnae* und dem überaus seltenen des *Capit. radii.*

Die Fractur des Olecranon[8]) ist, trotz der oberflächlichen Lage dieses Fortsatzes, ein immerhin ziemlich seltener Bruch, dessen Entstehung entweder auf eine Gewalteinwirkung durch Stoss, Schlag, Fall, oder, in selteneren Fällen, auf eine starke Muskelcontraction des Triceps zurückzuführen ist, bisweilen auch in Verbindung mit einer Luxation der Vorderarmknochen nach hinten oder vorne und hier manchmal durch die Repositions-Manöver verursacht vorkommt. — Das Olecranon wird, abgesehen von multiplen Zertrümmerungen, vorzugsweise an drei Stellen gebrochen gefunden, nämlich an seiner Spitze, wo es sich meistens nur um die Abreissung einer Corticalschicht handelt, in der Mitte, da, wo es eine Art von Einschnürung zeigt — die häufigste Art von Fractur — und an seiner Basis, gewöhnlich in Verbindung mit einem sich weiter in die Ulna erstreckenden Schrägbruche. Eine mit einer Wunde complicirte Fractur des Olecranon stellt, wie sich von selbst versteht, da jener Fortsatz einen Theil des Gelenkes bildet, eine Eröffnung desselben mit allen ihren Consequenzen dar. — Das hauptsächlichste Symptom der *Fr. olecrani* ist, abgesehen von dem inner- und ausserhalb des Gelenkes befindlichen, eine Anschwellung bildenden Bluterguss, der mehr oder weniger beträchtliche Abstand des oberen, vom Triceps nach oben gezogenen Fragmentes von dem unteren. Diese Entfernung der Fragmente von einander kann so unbeträchtlich sein, dass man sie kaum mit dem Fingernagel durch die Haut entdeckt, aber andererseits auch wie ein oder mehrere Finger,

bis zu 2 Zoll (Sir ASTLEY COOPER) breit; sie wird durch Beugung des Gelenkes vermehrt, durch Streckung vermindert. Der Grund, weshalb sie so ausserordentlich variirt, ist vorzugsweise in der mehr oder weniger beträchtlichen Mitverletzung der am Olecranon befindlichen Weichtheile, namentlich des Periosts, der Ausbreitung der Tricepssehne und der sehnigen Fasern, welche zu beiden Seiten vom Olecranon zur Gelenkkapsel und zur Fascie des Vorderarmes sich erstrecken, zu suchen. Der Patient ist ausser Stande, den in halber Beugung befindlichen Vorderarm zu strecken, dagegen ist es passiv möglich, den Arm zu beugen und zu strecken und wird dadurch allein schon die differentielle Diagnose zwischen einer Vorderarmluxation nach hinten, mit der dieser Zustand verwechselt werden könnte, gesichert. Gelingt es, die von einander abstehenden Fragmente aneinander zu führen. so ist auch Crepitation wahrnehmbar. Bei blosser Abreissung der Spitze des Olecranon pflegt das Knochenstück so klein zu sein, dass man eine blosse Abreissung der Tricepssehne vor sich zu haben glauben kann. — Der Verlauf und die Prognose sind vorzugsweise davon abhängig, ob es möglich ist, den Abstand zwischen den Fragmenten zu beseitigen, sie aneinander zu bringen und aneinander zu immobilisiren, weil nur dadurch die Bildung eines knöchernen Callus und die vollständige Wiederherstellung der Integrität des Gelenkes möglich ist, während im anderen Falle nur eine fibröse Vereinigung und damit eine nicht unwesentliche Beeinträchtigung in der Kraft des Gliedes stattfindet. — Die Aufgabe der Therapie ist es hiernach, mit allen Mitteln eine knöcherne Vereinigung zu erstreben. Da eine solche nur bei vollständiger Berührung der Fragmente zu erwarten und nur bei der Streckung des Vorderarmes möglich ist, so unterliegt es heutzutage wohl keinem Zweifel mehr, dass dieser Stellung bei der Immobilisirung des Gelenkes vor der halben oder gar rechtwinkeligen Beugung um so mehr der Vorzug zu geben ist, als bei der vollständigsten Streckung ja schon die eigenthümliche Configuration der *Fossa olecrani* an der hinteren Fläche des *Os humeri*, in welche das Olecranon bei der stärksten Streckung tief eingreift, mit dazu beiträgt, um die Fragmente aneinander zu halten. Von allen den in früherer Zeit gebrauchten, circulären, über dem oberen Fragment angelegten Verbänden und Apparaten, um mittelst derselben jenes herunterzuziehen, ist als unwirksam abzusehen; das einzige Mittel, welches im Stande ist, den dasselbe am besten bewerkstelligenden Fingerdruck zu ersetzen, ist die Anwendung eines Heftpflasterstreifens, und zwar nicht in der schon früher (von ALCOCK) gebrauchten, queren oder bogenförmigen Anlegungsweise (nach Art der oberen Touren einer Testudo), sondern in der Längsrichtung. Es wird also, bei vollständiger Streckung des Armes, nach ausgeführter Reposition des oberen Fragmentes und nachdem man durch Verziehen der Haut über dem Olecranon Sorge dafür getragen hat, dass eine Hautfalte weder unter dem Heftpflaster, noch zwischen den Fragmenten eingeklemmt werden kann, ein langer Heftpflasterstreifen von der Breite des Olecranon auf der Hinterfläche des Oberarmes, von dessen Mitte abwärts, über das Olecranon bis zur Mitte des Vorderarmes geführt und darauf die vollständige Streckung des Gelenkes entweder durch eine in der Ellenbeuge angelegte Hohlschiene, oder besser noch. durch einen gleichmässig comprimirenden Gypsverband gesichert, nachdem die ganze Extremität von unten nach oben eingewickelt worden war. Die von den Aelteren bei der gestreckten Stellung des Gliedes so sehr gefürchtete Versteifung des Gelenkes wird innerhalb der zur knöchernen Callusbildung erforderlichen Zeit von etwa 4 Wochen nicht in dem Maasse zu Stande kommen, dass sie nicht ohne Schwierigkeit wieder beseitigt werden könnte. — Sollten sich auf die angegebene Weise die Fragmente nicht aneinander bringen und halten lassen, so bleibt noch die Anwendung eines Apparates übrig, der, nach Analogie der MALGAIGNE'schen Klammer für den Querbruch der Kniescheibe construirt, auch am Olecranon schon mit Erfolg angewendet worden ist. — Die Behandlung der complicirten Olecranonfracturen muss nach ähnlichen Grundsätzen, wie die der anderen, schon erwähnten Ellenbogengelenkfracturen stattfinden. —

Sollte eine Pseudarthrose des Olecranon mit sehr laxer Verbindung, durch welche der Gebrauch des Gliedes sehr herabgesetzt ist, eingetreten sein, so kann das bei ähnlichen Zuständen nach Querbruch der Kniescheibe mit sehr gutem Erfolge angewendete Verfahren auch auf das Olecranon übertragen werden, nämlich unter antiseptischen Cautelen die Bruchstücke freizulegen, das fibröse Zwischengewebe fortzunehmen und die wundgemachten Bruchflächen durch eine Knochennaht zu vereinigen.

Ueber die Fractur des *Proc. coronoideus ulnae,* namentlich uncomplicirt mit Luxation des Vorderarmes nach hinten, in welcher Form dieser Bruch noch am häufigsten beobachtet worden ist, liegen erst verhältnissmässig wenige Erfahrungen vor. Es soll diese Fractur sowohl durch directe Gewalt als durch Muskelzug (des *M. brachial. intern.)* zu Stande kommen können, vorzugsweise aber wird es eine indirecte Gewalteinwirkung, namentlich Fall auf die Hand, bei mässig gestrecktem Vorderarm, sein, welche dieselbe ebenso wie die gedachte Luxation herbeiführt. Ein in der betreffenden Gegend durchzufühlendes bewegliches Knochenstück nebst dem Verhandensein einer Ecchymose dürften wohl die hauptsächlichsten Symptome dieser Verletzung sein. Ob bei der Behandlung, die wohl am besten in einer Immobilisirung des Gelenkes (Gypsverband), bei rechtwinkeliger Beugung, besteht, die Anheilung eine knöcherne oder fibröse ist, darauf wird von Seiten der Therapie kein irgendwie belangreicher Einfluss ausgeübt werden können.

Eine Fractur des *Capitulum radii* ist isolirt bisher kaum beobachtet, einige wenige Male in Verbindung mit Fractur des *Proc. coron. ulnae* und Luxation des Vorderarmes nach hinten. Erfahrungen über die Symptomatologie liegen kaum vor.

Es ist endlich noch Einiges über die Comminutivbrüche des Ellenbogengelenkes oder die gleichzeitigen Brüche der Gelenkenden des Ober- und Vorderarmes[9]) anzuführen, bei welchen es sich um eine Combination mehrerer der bisher geschilderten Brüche, mit und ohne gleichzeitige Eröffnung des Gelenkes handeln kann, bei zum Theil gleichzeitiger Luxation einzelner Gelenktheile und bisweilen auch noch mit anderweitigen Verletzungen des Knochengerüstes verbunden. Ursachen derselben sind in der Regel gewaltige Traumen, wie Sturz von beträchtlicher Höhe, Quetschung des Ellenbogens in sehr gewaltsamer Weise durch Maschinen, Ueberfahrenwerden u. s. w. Die Diagnose ist theils durch das Vorhandensein von Wunden, theils durch die ausgedehnte Beweglichkeit und Crepitation, das oft regellose Durcheinander der aus ihren normalen Verbindungen gerissenen Fragmente leicht; die Prognose ist, wie die Erfahrung in vielen, sehr schweren Verletzungsfällen, die glücklich verliefen, gelehrt hat, keineswegs immer eine ganz ungünstige; die Therapie ist nach analogen Grundsätzen, wie bei den übrigen schon erwähnten theils einfachen, theils complicirten und Schussfracturen zu leiten.

Die Luxationen im Ellenbogengelenk, zu denen wir jetzt kommen, gehören, obgleich eine Reihe von Varietäten derselben bekannt ist, zu den recht seltenen Verletzungen. Nach der Statistik von MALGAIGNE kamen unter 419 Luxationen an den oberen Extremitäten, neben 321 Luxationen im Schultergelenk, nur 24 Luxationen des Vorderarmes und 4 des Radius, also zusammen nur 28 oder 6·68% vor*) und stehen dieselben an Häufigkeit auch denen im Hüftgelenk und des Schlüsselbeines nach.

MALGAIGNE[10]) führt von den Luxationen beider Vorderarmknochen 11 Varietäten an, die unter vier Hauptgruppen subsumirt werden:

*) Wenn man erwägt, dass erfahrungsgemäss Luxationen ungefähr 10mal seltener als Fracturen sind und unter den ersteren die Schultergelenksluxationen mehr als 3/4 ausmachen, kann man sich noch eine bessere Vorstellung von der Seltenheit dieser Luxationen machen.

I. Luxationen nach hinten: 1) vollständige, 2) unvollständige, 3) der Ulna allein; II. Luxationen nach aussen: 4) unvollständige, 5) nach hinten und aussen, 6) vollständige nach aussen; III. Luxationen nach innen: 7) unvollständige, 8) nach hinten und innen; IV. Luxationen nach vorne: 9) vollständige und unvollständige; V. Luxationen von Ulna und Radius nach verschiedenen Seiten: 10) der Ulna nach hinten und des Radius vorne, 11) der Ulna nach hinten und aussen vom Radius.

Die Luxation beider Vorderarmknochen nach hinten, die wichtigste und häufigste unter diesen Luxationen, entsteht (nach ROSER) dadurch, dass bei gewaltsamer Hyperextension des Armes, z. B. durch Fall auf den ausgestreckten Arm an der Vorderseite des Gelenkes eine Zerreissung der Kapsel und der mit ihr verbundenen Fasern des *M. brachialis internus* erfolgt, so dass Radius und Ulna nach hinten weichen und das Gelenkende des Humerus stark hervorsteht. Wenn jetzt zu der Hyperextension noch eine Flexion hinzutritt, z. B. wenn der Patient seinen Arm zu beugen sucht, oder wenn die gewaltsam gezerrten *Mm. triceps* und *brachialis int.* sich contrahiren, so wird die Luxation noch vollständiger, d. h. das *Capit. radii* tritt auf die Hinterfläche des *Condylus externus*, der *Proc. coron. ulnae* gleitet in die *Fossa olecrani* und hakt sich in derselben ein; vorne verlaufen die *Art. brachial.* und *N. medianus* stark gespannt über die Gelenkfläche des Humerus. Es handelt sich nunmehr um eine vollständige Luxation; wurde die Ulna jedoch nicht so weit nach hinten und oben gebracht, d. h. blieb ihr *Proc. coronoideus* auf der Trochlea stehen und stemmte sich daselbst fest, so liegt eine unvollständige Luxation vor, die nach MALGAIGNE häufiger, nach PITHA seltener sein soll, als die erstgenannte Form. War die Gewalteinwirkung, bei der die Luxation entstand, sehr gross, so kann ausser der Kapsel auch die Haut auf der Vorderfläche zerreissen und das untere Gelenkende des Oberarmbeines hervortreten, wobei Arterie und Nerv mit zerrissen sein, oder durch Zurseitegleiten der Verletzung entgehen können. Bei der gewöhnlichen, nicht mit einer Wunde complicirten Luxation steht der Arm in halber Beugung in der Mitte zwischen Streckung und rechtem Winkel, die Beugung kann weder activ noch passiv vermehrt werden, Olecranon und *Capit. radii* prominiren auf der Hinterseite, ersteres zusammen mit der stark gespannten Tricepssehne, jedoch sind diese abnormen Vorsprünge bei einer beträchtlichen, durch Blutextravasat oder anderweitig hervorgebrachten Anschwellung um so weniger deutlich zu fühlen, je mehr sich der Arm in gestreckter Stellung befindet, oder auch dann, wenn zugleich ein Bruch des *Proc. coronoideus* vorhanden ist. Bei der unvollkommenen Luxation steht zwar das Olecranon nach hinten noch stärker hervor, bleibt aber in der Höhe der Condylen stehen. Ausser der genauen Palpation giebt auch die Messung, welche eine Verkürzung des Vorderarmes und eine grössere Entfernung der Spitze des Olecranon von den Spitzen beider Condylen nachweist, Aufschluss über das Vorhandensein der einen oder anderen Varietät von Luxation. — Bei der Reposition ist natürlich demselben Mechanismus Rechnung zu tragen, der die Luxation herbeiführte. Es muss also der Vorderarm hyperextendirt, sodann angezogen und gebeugt werden, während gleichzeitig ein directer Druck auf Olecranon und Radiuskopf ausgeübt wird. Bei ausgedehnten Bänder- und Sehnenzerreissungen ist die Reposition selbstverständlich viel leichter, wogegen bei veralteten Luxationen, die gerade in diesem Gelenke verhältnissmässig früh, bisweilen schon nach wenigen Wochen, irreponibel werden, vermöge der bereits vorhandenen abnormen Verwachsungen die Reposition, selbst wenn man zur Trennung der letzteren Extensionsapparate zu Hilfe nimmt, viel geringere Aussicht auf ein Gelingen hat, so dass, wenn der spätere Gebrauch des Gliedes sehr erschwert ist, an die Ausführung der Resection des Gelenkes gedacht werden muss. Bei den mit Wunden complicirten Luxationen muss vor allen Dingen die Reposition des durch die Wunde hervorragenden Humerusendes, sobald als möglich versucht und erst dann, wenn diese durchaus nicht gelingen will, die

Absägung desselben ausgeführt, überhaupt die Nachbehandlung nach denselben Grundsätzen, wie bei den complicirten Fracturen, geleitet werden.

Die seitlichen Luxationen des Vorderarmes sind, nach PITHA, meistens hintere Luxationen (da sie auch unter ähnlichen Umständen wie diese entstehen), mit überwiegender seitlicher Abweichung; doch kommen auch Fälle vor, wo der Vorderarm ganz und gar neben dem Humerus nach aussen zu liegen scheint, so dass aussen der Radius weit heraustritt, innen das ganze Gelenkende des Humerus frei hervorragt und das höchst deforme Gelenk nahezu die doppelte Breite zeigt, bei stärkster Spannung der die Gelenkenden bedeckenden Haut, spitzwinkeliger Beugung und starker Pronation des Vorderarmes. In analoger Weise kann, wenn auch noch seltener, eine Luxation nach innen vorkommen, während unvollkommene äussere und innere Luxationen etwas häufiger beobachtet werden. Bei der Reposition ist in ähnlicher Weise, wie bei der Luxation nach hinten, die Hyperextension nebst seitlichem Drucke anzuwenden; am schwersten sind dabei die unvollständigen Luxationen, namentlich die nach innen, zu reponiren.

Die Luxation der Vorderarmknochen nach vorne kann ohne gleichzeitige *Fract. olecrani* in seltenen Fällen nur dann entstehen, wenn bei starker Beugung des Gelenkes auf das Olecranon ein starker Stoss ausgeübt wird, z. B. Jemand auf den gebeugten Ellenbogen fällt; wobei die Luxation eine vollständige (das Olecranon vor der Trochlea stehend) oder unvollständige (es bleibt unter der Trochlea stehen) sein kann. Kommt diese Luxation aber bei gestrecktem Arme zu Stande, so bricht auch das Olecranon mit ab und bleibt an seiner Stelle beweglich fühlbar. Die Reposition muss mittelst Flexion und Druck auf die Ulna von vorne nach hinten stattfinden und ist bei gleichzeitiger *Fract. olecrani* um so leichter, wogegen aber hier die Retention ihre Schwierigkeiten hat und mittelst eines in gestreckter Stellung anzulegenden Gypsverbandes zu sichern ist.

Die divergirende Luxation der Vorderarmknochen oder die Zwischentreibung des Cubitalfortsatzes des Humerus zwischen die Gelenkenden des Radius, der sich vorn, und der Ulna, die sich hinten befindet, oder umgekehrt, wird sehr selten beobachtet und ist natürlich mit einer enormen Bänderzerreissung verbunden. Ihre Reposition erfolgt mittelst Extension und directen Druckes auf die abgewichenen Gelenkenden.

Ausser den bisher kurz erörterten gleichzeitigen Luxationen beider Vorderarmknochen kommen auch isolirte Luxationen je eines derselben, nämlich sehr selten der Ulna, häufiger des Radius vor.

Die isolirte Luxation des oberen Endes der Ulna ist nur nach hinten und stets als unvollständige Luxation (*Proc. coron.* an der hinteren, unteren Fläche der Trochlea stehend) beobachtet worden, unter analogen Symptomen wie bei der unvollständigen Luxation beider Vorderarmknochen nach hinten. Die Reposition ist auch in ähnlicher Weise auszuführen.

Die isolirten Luxationen des Radiuskopfes kommen nach drei Richtungen, nach hinten, vorne und aussen, vor, setzen natürlich immer eine Zerreissung des starken *Lig. annulare radii* voraus und werden erleichtert durch eine Fractur der Ulna in ihrem oberen Theile; es können aber auch Fracturen des Radius oder beider Vorderarmknochen gleichzeitig vorhanden sein. Die Luxation nach hinten erfolgt bei Hyperextension, z. B. indem der Patient auf den supinirten extendirten Arm fällt; der Vorderarm ist mässig gebeugt, sein Radialrand verkürzt, hinter dem *Condyl. ext.* der charakteristische, bei Drehungen des Vorderarmes sich mit bewegende Radiuskopf zu fühlen. Die Reposition gelingt durch Extension und Supination, unter Hinzufügung, wenn nöthig, von directem Druck auf den Radiuskopf. Die Luxation nach vorne, häufiger als die nach hinten, erfolgt durch forcirte Pronation bei fixirtem Oberarm, oder, wenn bei Fall auf die Handfläche und Fixirung derselben der Oberarm eine Drehbewegung nach

der entgegengesetzten Richtung macht. Der Arm findet sich stark pronirt, kann nicht extendirt und nur bis zum rechten Winkel flectirt werden, die Radialseite des Vorderarmes ist etwas verkürzt, in der Ellenbeuge aussen der bewegliche Radiuskopf zu fühlen. Bei der Reposition muss zu der Extension und Supination noch ein directer Druck auf jenen nach unten ausgeübt und, da der reponirte Kopf leicht wieder ausweicht, nach gelungener Zurückführung bei gestreckter Stellung ein Gypsverband angelegt werden. Die Luxation nach aussen, die seltenste dieser Luxationen, ohne die in mehreren Fällen gleichzeitig beobachtete Fractur der Ulna schwer erklärlich, ist durch directen Druck zu reponiren. — Die von älteren Autoren angenommenen, nur bei Kindern vorkommenden, durch Zerrung derselben an der Hand entstandenen unvollkommenen Luxationen des Radiuskopfes werden von STREUBEL mit Recht für Distorsionen erklärt, die, auf einer Bänderdehnung und Quetschung beruhend, durch einige dem Kindesalter eigenthümliche, anatomische Dispositionen dieser Gegend begünstigt werden.

Bei der Nachbehandlung aller frischen reponirten Ellenbogenluxationen ist ein in rechtwinkeliger Stellung des Gelenkes genau angelegter Gypsverband 3—4 Wochen lang in Anwendung zu bringen, weil nur so, bei strengster Ruhe und Unbeweglichkeit, eine Verheilung der zerrissenen Ligamente in günstiger Weise zu erwarten ist. Nachher treten allerdings die passiv und activ auszuführenden Bewegungen in ihr Recht. Bei irreponibel gebliebenen oder veralteten Luxationen kann die Beweglichmachung der luxirten Gelenkenden entweder durch blosse methodische Bewegungen und Massage, oder nach ausgeführter Resection versucht werden. Alle complicirten Luxationen sind, wie schon erwähnt, analog den complicirten Gelenkfracturen zu behandeln.

C. Erkrankungen. Zu denselben gehören die Entzündungen mit ihren Folgezuständen und die Neubildungen.

Unter den nunmehr näher zu erörternden Entzündungen im Ellenbogengelenk kommen die acute und chronische Entzündung der Synovialhaut und die, Weichtheile sowohl als Gelenkenden befallenden, Entzündungen, welche als fungöse und deformirende Gelenkentzündungen bezeichnet werden, in Betracht.

Die acute Synovialhautentzündung kann, wie in allen übrigen Gelenken, eine traumatische (durch Quetschung oder Eröffnung des Gelenkes verursachte), rheumatische (mit isolirter Erkrankung dieses Gelenkes oder polyarticuläre), eine pyämische, durch Rotzinfection u. s. w. entstandene sein, und, je nach diesen verschiedenen Verhältnissen, ist der Inhalt des Gelenkes ein rein seröser, serös-eiteriger oder ganz eiteriger. Die Ausdehnung der Gelenkkapsel ist hauptsächlich an den Stellen, wo sie oberflächlich gelegen ist, also namentlich zu beiden Seiten des Olecranon, zu bemerken, woselbst sich auch am leichtesten eine Fluctuation fühlen lässt, wo ferner bei eiterigem Inhalt des Gelenkes am ehesten ein Durchbruch der Gelenkkapsel und ein Erguss in das periarticuläre Bindegewebe stattfindet und wo endlich, wenn es für nothwendig erachtet werden sollte, mit der geringsten Nebenverletzung das Gelenk eröffnet werden kann. Das letztere selbst stellt sich, je mehr sich seine Gelenkhöhle mit irgend einer Flüssigkeit erfüllt und je stärker die mit mehr oder weniger beträchtlichen Schmerzen und lebhaftem Fieber verbundene Spannung wird, in stärkere Beugung, und ist, ausser durch grosse Gewalt, weder eine spitzwinkelige Beugung noch eine vollständige Streckung möglich. Der definitive Ausgang der Entzündungen mit serösem Exsudat ist gewöhnlich der in Zertheilung; bei vorhandener Eiterung kann es zu einer Verwachsung der Gelenkenden, also in der Regel einer fibrösen Ankylose kommen (s. diese). Die Behandlung, welche nach der verschiedenen Entstehungsweise eine verschiedene sein muss und auf die wir hier nicht näher einzugehen haben, da sie von derjenigen der gleichen Affection an anderen Gelenken nicht verschieden ist, wird vorzugsweise in Eisapplicationen, Immobilisirung des Gelenkes, auch mittelst erhärtender Verbände, Anwendung von Vesicatoren u. s. w. und, bei eiteriger Gelenkentzündung, in Eröffnung des Gelenkes, Entleerung des Eiters,

Ausspülung der Gelenkhöhle mit antiseptischen Flüssigkeiten, Drainirung, nach Umständen auch Anwendung der antiseptischen Irrigation, mit Suspension, Gewichtsextension des Armes, Anlegung eines antiseptischen Verbandes bestehen. Die Indication, welcher früher häufig entsprochen wurde, nämlich bei eiteriger Gelenkentzündung, selbst ohne dass die knöchernen Gelenkenden mitbetheiligt waren, die Resection derselben auszuführen, hat jedenfalls durch die Einführung der antiseptischen Methode in die Chirurgie eine sehr bedeutende Einschränkung erfahren und dürfte nur noch wenig und nur dann in Frage kommen, wenn bei Anwendung der vorher genannten Mittel durchaus kein Fieberabfall eintritt.

Die chronische Synovialhautentzündung oder Hydarthrose des Ellenbogengelenkes tritt unter ähnlichen objectiven Erscheinungen auf, wie die acute Entzündung, nur dass sie mit Schmerzen nicht verbunden ist. Ihre Behandlung ist dieselbe wie die der Hydarthrosen anderer Gelenke, z. B. des Kniegelenkes. Man erinnere sich, dass unter denselben Erscheinungen auch eine syphilitische Gelenkaffection vorkommt.

Die fungöse oder tuberculöse Ellenbogengelenkentzündung, der *Tumor albus* der älteren Chirurgen, kann in Folge irgend eines traumatischen oder rheumatischen Anlasses bei einem dyskrasischen Individuum zum Vorschein kommen, während die Disposition zu der Erkrankung bereits vorhanden, z. B. durch eine tuberculöse, mit Zerfall oder Nekrose verbundene Affection im Inneren der knöchernen Gelenkenden, namentlich im Olecranon, gegeben sein konnte. In anderen Fällen entwickelt sich die chronisch verlaufende Entzündung mehr in den Weichtheilen des Gelenkes, namentlich von der mit Tuberkeln durchsetzten Synovialhaut aus, die, nebst ihren Verstärkungsbändern u. s. w., allmälig in eine homogene, speckartige Masse verwandelt wird. Hierzu gesellt sich dann auf den Gelenkflächen Zerstörung der Knorpel und Caries, mit Eiterung oder Jauchung, Fistel- und Osteophytenbildung in der Umgebung des Gelenkes, mehr oder weniger beträchtlicher Zerstörung der Gelenkenden, zu der auch, bei gleichzeitiger Zerstörung oder Erweichung der Gelenkbänder, spontane Luxationen, gewöhnlich nach hinten, hinzutreten können. Gelangt, trotz vorgeschrittener Caries, die Affection dennoch zur spontanen Heilung, so ist die Bildung einer Ankylose unausbleiblich und kommt es dann nur darauf an, dieselbe in einer solchen Stellung herbeizuführen, dass der Arm dem Patienten für die Zwecke des gewöhnlichen Lebens noch den möglichsten Nutzen gewährt, also das Ellenbogengelenk im rechten Winkel, der Vorderarm in der Mittelstellung zwischen Pro- und Supination stehend. Die Behandlung dieser Gelenkentzündung muss nach den für diese Affection gegebenen allgemeinen Regeln stattfinden, jedoch ist, wenn die angewendeten therapeutischen Verfahren nicht bald zu dem gewünschten Ziele führen, frühzeitig an die Ausführung der Gelenkresection zu denken, nach welcher die Infiltration der Weichtheile baldigst rückgängig zu werden pflegt und durch welche, bei sonst günstigem Verlaufe, ein bewegliches, falsches Gelenk erzielt, jedenfalls die sonst fast unausbleibliche Bildung einer Ankylose vermieden werden kann. Sind dagegen in vernachlässigten Fällen, neben der cariösen Zerstörung der Gelenkenden auch die das Gelenk bildenden und umgebenden Weichtheile im hohen Grade degenerirt, bei vorhandener ausgedehnter Eiterung zahlreiche Fisteln vorhanden u. s. w., so bleibt zur Rettung des sonst der Hektik verfallenden Patienten blos noch die schleunige Ausführung der Amputation des Oberarmes übrig. — Die mit der vorliegenden Affection nicht zu verwechselnde gummöse syphilitische Gelenkentzündung wird durch den Gebrauch antisyphilitischer Mittel zur Heilung gebracht.

Die deformirende Gelenkentzündung kommt, wie an den übrigen grösseren Gelenken, auch im Ellenbogengelenk mit allen dieser Affection gehörenden Attributen vor und ist bisweilen durch voraufgegangene Gelenkfracturen veranlasst. Abgesehen von der Knorpelusur, der Bildung von Schliffflächen an den ihres Knorpels beraubten Gelenkenden, dem Vorhandensein von zottenartigen Wucherungen

auf der Synovialhaut, der Flüssigkeitsansammlung in der Gelenkhöhle, sind es namentlich die Osteophytenbildungen von wulstiger, knorriger, tropfsteinartiger Gestalt, welche zu der auch äusserlich durchzufühlenden Vergrösserung der Gelenkenden beitragen, ihnen, namentlich dem Radiuskopfe, ein oft bizarres Aussehen geben und die Bewegungen des Gelenkes mehr oder weniger erheblich erschweren. Dazu gesellen sich die oft in ausserordentlich grosser Zahl in dem Gelenke anzutreffenden Gelenkkörper (Gelenkmäuse) die, von Erbsen- bis Wallnussgrösse, gestielt in die Gelenkhöhle hineinragend, oder frei beweglich in allen Theilen des Gelenkes sich finden. Ihrer Substanz nach sind sie theils ganz knorpelig, theils knorpelig und knöchern, theils ganz knöchern. Sollte durch einzelne derselben zu grossen Beschwerden Anlass gegeben sein, so kann, bei Anwendung antiseptischer Cautelen, gegenwärtig mit viel grösserer Sicherheit und geringerer Gefahr eine Eröffnung des Gelenkes auf der Hinter- oder Aussenseite und eine Extraction eines oder mehrerer Gelenkkörper ausgeführt werden. Gegen die deformirende Gelenkentzündung an sich ist bekanntlich die Therapie fast ganz machtlos.

Auch von der wahren Arthritis oder Gicht kann das Ellenbogengelenk, gleich anderen Gelenken, befallen werden und finden sich in ihm, wie in jenen, die bekannten, aus harnsauren Salzen bestehenden gyps- oder kreideartigen Ablagerungen.

Contracturen und Ankylosen des Ellenbogengelenkes sind, wie wir gesehen haben, eine nicht seltene Folge der an demselben vorkommenden Verletzungen oder Erkrankungen. Bei den Contracturen ist es, abgesehen von den durch ein umfangreiches Narbengewebe an der Beugeseite, z. B. nach Verbrennungen (s. oben) herbeigeführten, vorzugsweise der *M. biceps* der eine dauernde Beugung des Gelenkes unterhält und dessen Sehne, mit der gehörigen Rücksichtnahme auf die anatomische Lage der *Art. brachialis* in der Ellenbeuge, subcutan durchschnitten werden muss, wenn eine in der Chloroformnarcose versuchte Streckung nicht zum Ziele führt. Eine auf syphilitischer Muskelentzündung beruhende Contractur des Biceps ist natürlich durch eine entsprechende innerliche Behandlung zu beseitigen. — Die Ankylosen können als fibröse oder knöcherne Verwachsungen aller oder einzelner Gelenkenden (z. B. nur des Radius und Humerus) untereinander, wie bereits gezeigt, aus Gelenkentzündungen verschiedener Art hervorgegangen, oder als Folge einer mit erheblicher Deformität geheilten Fractur, oder einer nicht reponirten Luxation zurückgeblieben sein. Dieselben sind für den Gebrauch des Gliedes um so störender, je mehr die Vereinigung der Gelenkenden in einem offenen Winkel oder gar einer vollständigen Streckung sich nähernd stattgefunden hat, da bei rechtwinkeliger Ankylose und einer Mittelstellung des Vorderarmes zwischen Pro- und Supination durch die Beweglichkeit des Schulter- und Handgelenkes die im Ellenbogengelenk verloren gegangenen Bewegungen einigermassen ersetzt werden. Mag nun die Ankylose auf die eine oder andere Weise entstanden sein, so muss, wenn die in der Narcose ausgeführten Versuche, die Verwachsungen durch forcirte Extension und Flexion zu trennen, misslangen, sobald der Patient von der fehlerhaften Stellung sehr belästigt wird, durch die Resection des ankylosirten Gelenkes ein bewegliches falsches Gelenk herzustellen versucht werden.

Geschwülste, wie Sarcome und Carcinome, Osteome, Neurome (des *N. ulnaris*) kommen, wenn auch selten, am Ellenbogengelenk, theils von den Weichtheilen, theils von den Gelenkenden desselben ausgehend vor, ebenso ausnahmsweise auch Echinococcuscysten. Je nach dem Sitze, der Ausbreitung und der Natur dieser verschiedenen Tumoren ist zu ihrer Entfernung die einfache Exstirpation, die partielle oder totale Resection der Gelenkenden oder, am häufigsten indicirt, die Amputation des Oberarmes in Anwendung zu bringen. Das nicht selten beobachtete Vorkommen eines *Processus supracondyloideus internus humeri* darf nicht Anlass zur Verwechslung mit einer Exostose oder einer Knochengeschwulst geben.

D. Die Operationen, welche im Ellenbogengelenk ausgeführt werden, sind die Exarticulation des Vorderarmes in demselben und die Resection der dasselbe bildenden Gelenkenden.

Die Exarticulation des Vorderarmes[11]) ist zuerst von PARÉ (1536), später von dem kurfürstlich brandenburgischen Feldscheer CHRIST. RAMPHTUN (1671) und dann erst wieder in diesem Jahrhundert wahrscheinlich zuerst von DUPUYTREN, sodann von CAJ. TEXTOR (1819), am häufigsten aber (35mal) in den Jahren 1855—1859 im Krim- und italienischen Feldzuge bei Schussverletzungen von französischen Militärärzten, namentlich SALLERON, ausgeführt worden, so dass UHDE bis zum Jahre 1865—65 sicher constatirte Fälle (mit 11 †) zusammenzubringen im Stande war, zu denen damals noch eine Anzahl weniger gut bekannter hinzukam und die sich bis jetzt noch um eine Reihe weiterer Fälle vermehrt haben. Jedenfalls ist aber aus diesen Anführungen ersichtlich, dass, im Vergleich zur Amputation des Oberarmes, mit der diese Operation in einer grossen Zahl von Fällen concurrirt, dieselbe nur verschwindend selten ausgeführt worden ist; und doch verdient sie, wo sie indicirt und ausführbar ist, entschieden den Vorzug vor jener. Einmal nämlich ist an sich die Exarticulation weniger verletzend und gefährlich als die Amputation in der Continuität, bei welcher die Eröffnung des Markcanales und die nicht selten nachfolgende Sägeflächennekrose grössere Gefahren herbeiführen und die Heilung um ein Erhebliches verzögern kann; dann aber behält der Operirte einen Stumpf von der Länge des ganzen Oberarmes, der also fast $1/3$ länger ist, als ein Amputationsstumpf in seiner Continuität. Der Exarticulationsstumpf besitzt ferner an seinem Ende eine grössere Breite und ist deshalb für Personen der arbeitenden Classen und für die Anlegung eines künstlichen Gliedes sowohl als einer Arbeitshand nutzbarer. — Die Indication der Exarticulation, gegenüber der Amputation des Oberarmes, setzt eine Erkrankung oder Verletzung des Vorderarmes voraus, bei der das Ellenbogengelenk und die unmittelbar unterhalb derselben gelegenen Weichtheile, namentlich die Haut, nicht betheiligt und für die Bedeckung des Stumpfes verwendbar sind. — Für die Ausführung der Exarticulation eignet sich am besten ein von der Volarseite zu nehmender grosser Haut- oder Hautmuskellappen, in Verbindung mit einem kleinen Dorsallappen: allenfalls kann auch vom Cirkelschnitt Gebrauch gemacht werden. Da die Haut der Ellenbeuge in hohem Grade zur Retraction geneigt und die zu bedeckende Gelenkfläche ungewöhnlich breit ist, ist es erforderlich, den volaren Hautlappen verhältnissmässig lang und breit zu machen und ihn mindestens 1 Cm. unterhalb des einen und anderen Condylus endigen zu lassen. Ob man dann ausser der Fascie auch Theile der Beugemusculatur, was empfehlenswerth ist, mit in den Lappen hineinnehmen kann, hängt davon ab, ob die Muskeln gesund oder infiltrirt sind. Nachdem der Volarlappen in die Höhe geschlagen ist und man, wie dies zu empfehlen, auf der Dorsalseite auch den kleinen Lappen in der Haut durch Schnitt sich vorgezeichnet hat, eröffnet man das Radial- und Ulnargelenk von der Beugeseite aus; indem man mit dem Messer der *Fossa sigmoidea ulnae*, bei immer stärkerer Hyperextension des Vorderarmes, folgt, löst man ohne Mühe das Olecranon aus seinen seitlichen Verbindungen und schliesslich auch vom Triceps und beendigt damit die Operation. Ein Zurücklassen des Olecranon in der *Fossa olecrani*, nachdem man es mit der Säge abgesägt hat, wie dies früher bei der Exarticulation des Vorderarmes öfter geschah, ist nur eine unnütze Complication der Wunde und bietet nicht den mindesten Vortheil. Vereinigung der Lappen durch Nähte, Einlegen von Drains in die Wundwinkel, antiseptischer Verband sichern eine Heilung fast oder ganz vollständig per primam intentionem. Prothesen ähnlicher Art wie nach Amputation des Oberarmes können auch an diesen Stumpf angelegt werden.

Die Resection des Ellenbogengelenkes ist als methodische Operation erst eine Reihe von Jahren später als die Resection des Oberarmkopfes ausgeführt worden. Obgleich von PARK (in Liverpool) in seiner 1783 erschienenen

Schrift bereits in ihrem ganzen Werthe gewürdigt, ist dennoch die Totalresection erst von MOREAU dem Vater (in Bar-le-Duc) 1794 wegen Caries und bald darau auch von PERCY wegen Schussverletzungen gemacht worden. Schon frühzeitig wurde die Wichtigkeit der Erhaltung des *N. ulnaris* und der Muskelinsertionen an den Knochen erkannt. In einzelnen späteren Epochen, z. B. 1828—1831 von SYME wegen Caries und von 1848—1851 in den Schleswig-Holstein'schen Feldzügen durch B. LANGENBECK, STROMEYER und deren Schüler wegen Schussverletzungen in einer grösseren Reihe von Fällen in Anwendung gezogen, ist sie seitdem eine der am öftesten, sowohl wegen Caries als wegen Verletzungen, namentlich durch Schusswaffen, ausgeführten Gelenkresectionen geworden.

Es kann bei der Resection sich blos um Fortnahme eines Gelenkendes (z. B. des Humerus, des Radius) oder eines Theiles eines solchen (z. B. des Olecranon) handeln, oder es können gleichzeitig zwei oder alle drei zusammen entfernt werden. Je nach diesen verschiedenen Verhältnissen handelt es sich um partielle oder Totalresectionen und bei den wegen Verletzungen auszuführenden derartigen Operationen auch um die Unterscheidung von primären, intermediären und secundären Resectionen, je nach dem Zeitpunkte, in welchem nach der Entstehung der Verletzung jene zur Anwendung kommen

Die Indicationen für diese verschiedenen Arten von Resectionen sind: *a)* Verletzungen. 1) Bei complicirten Fracturen, namentlich Schussfracturen, und zwar primäre oder intermediäre, totale oder partielle Resectionen, sobald eine auf die Gelenkenden beschränkte, derartige Zertrümmerung stattgefunden hat, dass eine Wiederherstellung für unmöglich erachtet werden muss; ferner eine secundäre Resection dann, wenn die eingeleitete (auch antiseptische) Behandlung eine Verjauchung des Gelenkes nebst drohenden Allgemeinerscheinungen nicht hatte verhüten können. 2) Bei complicirten Luxationen können unter denselben Verhältnissen, wie bei den complicirten Fracturen die Resectionen indicirt sein, aber ausserdem auch noch dann, und zwar in der Regel als primäre, partielle Resection, wenn ohne diese Operation die Reposition der aus der Wunde hervorragenden Gelenkenden nicht möglich ist. — *b)* Entzündungen. 3) Bei der acuten Synovialhautentzündung dann, wenn nach eingetretener (spontaner oder künstlicher) Eröffnung des Gelenkes durch alle angewandten Mittel die Verjauchung desselben oder eine Caries der Gelenkenden nicht verhütet werden konnte, gewöhnlich totale Resection. 4) Bei der fungösen Gelenkentzündung mit Caries der Gelenkenden, wenn die behufs der Zertheilung angewendeten Mittel oder die leichteren operativen Eingriffe, z. B. das Auskratzen der Fisteln und cariösen Stellen mit dem scharfen Löffel, ohne Erfolg blieben; wenn der mit der Eiterung verbundene Säfteverlust für die Kräfte des Patienten bedrohlich zu werden anfängt; wenn man statt der auf dem Wege der Spontanheilung fast unvermeidlichen Ankylose der Gelenkenden ein bewegliches falsches Gelenk zu erzielen hoffen darf. — *c)* Deformitäten. 5) Bei jeder in Folge von einfacher oder complicirter Fractur oder Luxation, oder nach einer Gelenkentzündung zurückgebliebenen Ankylose, wenn diese mit grosser Deformität oder mit einer solchen (namentlich gestreckten) Stellung des Gliedes verbunden ist, dass das letztere eine nur sehr geringe Brauchbarkeit besitzt. — *d)* Tumoren geben 6) ausnahmsweise eine Indication für eine partielle Resection ab, wenn dieselben nur das eine oder andere Gelenkende ergriffen oder in Mitleidenschaft gezogen hatten.

Die Ausführung der Resection ist stets mit einer einfachen Schnittführung möglich; fast unter allen Umständen reicht ein einfacher, hinterer Längsschnitt aus, dem ausnahmsweise ein auf seine Mitte rechtwinkelig gesetzter Querschnitt (also in ⊣ Form, nach LISTON) hinzugefügt werden kann; unter besonderen Verhältnissen können auch zwei seitliche Längsschnitte angewendet werden; verwerflich sind dagegen alle bogen-, lappen-, V-, H-, Y-förmigen Schnitte u. s. w. Wie bei allen übrigen Gelenkresectionen kommt es auch bei denen des Ellenbogengelenkes ganz besonders darauf an, alle Muskelinsertionen, die vermöge der

Erkrankung oder Verletzung nicht durchaus aufgeopfert werden müssen (also namentlich die Insertionen der *Mm. triceps* und *brachialis internus* und möglichst auch der Tricepssehne in Verbindung mit der Vorderarmfascie) zu erhalten oder, wenn dies nicht möglich ist, sie wenigstens auf das Genaueste vom Knochen abzulösen. Am sorgfältigsten lässt sich die Erhaltung dieser und der anderen Weichtheile, namentlich des Periostes und des Kapselbandes nebst seinen Verstärkungsbändern mittelst desjenigen Verfahrens bewirken, welches als das subperiostale bezeichnet wird und das wir daher mit einiger Genauigkeit beschreiben wollen. Auch der *N. ulnaris*, auf dessen sorgfältigste Erhaltung bei jedem Verfahren Bedacht genommen werden muss, wird mittelst der subperiostalen Resection am leichtesten geschont, weil er bei derselben gar nicht blossgelegt wird. — Wir führen zunächst die subperiostale Resection des ganzen Gelenkes an: Mit oder ohne ESMARCH'sche Blutleere wird, bei spitzwinkelig gebeugtem Ellenbogen, über dessen Rückseite, 4—5 Cm. über dem oberen Ende des Olecranon beginnend, ein Längsschnitt von 8—10 Cm. Länge, hart am ulnaren Rande des Olecranon vorbei, durch den Triceps, das darunter gelegene Periost und mit einer leicht winkeligen Biegung auf die hintere Kante der Ulna übergehend, auch durch deren Periost geführt. Wenn man nun mit dem Elevatorium, unter Zuhilfenahme des Messers, die das Lager des *N. ulnaris* tragenden Weichtheile nach dem *Condylus internus* hin und die an diesem selbst sich ansetzenden Weichtheile abtrennt, oder dieses (wie auch bei anderen Arten der Operation) überall da, wo die Weichtheileinsertionen an den Knochen sehr fest sind, durch Absprengung der betreffenden Cortical-Knochenlamellen mit einem scharfen Meissel (nach P. VOGT) bewirkt, so werden dadurch das Periost, das *Lig. laterale internum*, die Ursprünge der Beugemuskeln vollständig erhalten. Indem man nun in ähnlicher Weise die Abtrennung der Tricepssehne am Olecranon bewirkt, während man sie mit dem Periost des letzteren und der Vorderarmfascie in Verbindung lässt, auch das sich ohne Schwierigkeit ablösende Periost der Ulna mit dem *M. anconaeus quartus* einer- und dem *M. flexor carpi ulnaris* andererseits, so weit als es erforderlich ist, abtrennt, kann man dann zum *Condylus externus* übergehen und an diesem ähnlich wie am *internus* verfahren, wobei ausser den übrigen Weichtheilen auch das *Lig. laterale externum* und das *Lig. annulare radii* erhalten wird und am Humerus das Periost so weit als es nöthig ist, abgelöst werden kann. Man ist nunmehr im Stande, das Gelenkende des Humerus aus der Wunde herauszudrängen und von demselben so wenig als möglich (bei Caries in der Regel nur die Gelenkfläche, bei Verletzungen, je nach Umständen, bisweilen erheblich mehr) mit der Bogen- oder Stichsäge abzusägen. Bei der jetzt noch übrig bleibenden Absägung der Gelenkenden der Vorderarmknochen muss man sich, wenn es irgend möglich ist, auf die Fortnahme des Olecranon und des *Capitulum radii* beschränken, also thunlichst die Insertion des *M. brachial. intern.* am *Proc. coronoid.*, jedenfalls aber die Bicepsinsertion an der *Tuberositas radii* und möglichst auch das *Lig. annulare radii* erhalten oder aber, wenn die Erhaltung dieser Insertionen nicht möglich ist, sie sorgfältig vom Knochen, mit Erhaltung des Periosts, am besten durch Absprengung der betreffenden Knochenlamellen, loslösen. — Wir wollen hier gleich bemerken, dass nur bei den wegen Verletzungen auszuführenden, primären oder intermediären Resectionen die Loslösung der Weichtheile mit Schwierigkeiten verbunden ist, während dieselbe bei den secundären und den wegen entzündlicher Zustände ausgeführten Resectionen meistentheils sehr leicht deswegen gelingt, weil das Periost mit den umgebenden Weichtheilen durch entzündliche Vorgänge in eine dem Knochen nur leicht adhärirende Masse verschmolzen ist. Bei chronischen Erkrankungen des Gelenkes ist meistens eine Totalresection, wenn auch mit Fortnahme von Knochenportionen geringen Umfanges erforderlich, während bei den Verletzungen aller Art auch die partiellen Resectionen, die dann an dem einen oder anderen Gelenkende bisweilen ungewöhnlich ausgedehnte, aber möglichst sub-

periostale sein müssen, mit grossem Nutzen angewendet werden, indem bei den zurückzulassenden, nur leicht verletzten Gelenktheilen die Anwendung des scharfen Löffels oder des Hohlmeissels zur Entfernung einzelner Portionen derselben genügt. — Bei den wegen Ankylose auszuführenden Resectionen kann der erwähnte hintere Längsschnitt ebenfalls angewendet, oder es kann von zwei seitlichen Längsschnitten Gebrauch gemacht werden. Es empfiehlt sich hier, nach v. LANGENBECK, zuerst die oberen Enden der Vorderarmknochen frei zu machen, sie in der Höhe des *Proc. coronoideus* mit der Ketten- oder Stichsäge zu durchtrennen, dann die Ablösung der Weichtheile nach oben folgen zu lassen und das mit den abgesägten Enden der Vorderarmknochen verschmolzene untere Ende des Humerus aus der Wunde hervorzudrängen und ober- oder unterhalb der Condylen abzusägen. Dabei ist es nothwendig, ein verhältnissmässig grosses Knochenstück auszusägen, weil sonst die Heilung leicht wieder mit einer Ankylose erfolgt. — Neben dem angeführten subperiostalen Verfahren ist es kaum nöthig, des älteren Verfahrens noch besonders zu gedenken, bei dem man mittelst derselben Schnittführung, sich mit dem Messer immer dicht am Knochen haltend, eine Ausschälung der letzteren, so weit als zu ihrer Absägung erforderlich ist, bewirkt.

Von übelen Zufällen erwähne ich nur die Durchschneidung des *N. ulnaris*, bei der, wenn sie sich, namentlich bei Anwendung des älteren Verfahrens mittelst eines Lappenschnittes ereignet haben sollte, alsbald eine Vereinigung der durchschnittenen Nervenenden mittelst einiger feinen Catgutnähte auszuführen ist. — Für die Nachbehandlung, für welche gefensterte Gypsverbände mit und ohne Holz- oder Metalleinlagen, oder Lagerungsschienen angewendet werden können, empfiehlt sich, wenn die Nachbehandlung eine antiseptische sein soll, ein Gypsverband, der, die Mittelhand und den Vorderarm einer-, den Oberarm andererseits umfassend, die Ellenbogengegend ganz frei lässt und dieselbe nur mit zwei in jenen aufgenommenen Bandeisenbügeln überbrückt. Der am Besten schon auf dem Operationstische und noch in der Narcose, nach sorgfältig ausgeführter Blutstillung, anzulegende Gypsverband, der mit Carbolwasser angemacht werden kann, erhält eine in Carbolöl getauchte Unterlagebinde und werden die freien Ränder desselben mit Carbolkitt verschmiert, um das Eindringen von Wundflüssigkeiten zu verhüten, während seine Oberfläche durch Ueberziehen mit carbolisirtem Damarfirniss impermeabel gemacht werden kann. Ueber die Wunde selbst wird der antiseptische Verband applicirt; das ganze Glied kann zur Erleichterung des Patienten in einer Schwebe oder an einem miteingegypsten Suspensionsdraht aufgehängt werden. Der Verband wird zunächst in fast gestreckter Stellung angelegt, bei Erneuerung desselben aber der Arm allmälig mehr gebeugt, so dass der Patient, wenn er fieberlos ist, den Arm in einer Mitella unterstützt, herumgehen kann. Bei der Nachbehandlnng ist übrigens noch besonderer Werth auf die Beweglichmachung oder -Erhaltung der versteifenden Fingergelenke und des Handgelenkes zu legen, durch Anwendung von passiven Durchbiegungen derselben; ebenso ist durch Elektricität und Gymnastik für Kräftigung der Muskeln zu sorgen. — Die Erfolge, die mit der Resection des Gelenkes erzielt werden können, sind folgende: 1) Bildung eines falschen Gelenkes, das nach Kraft und Beweglichkeit, unter Umständen sogar unter Wiederherstellung der Pro- und Supinationsbewegungen, einem normalen Gelenke nur wenig nachgiebt, bei vollkommen ungestörter Brauchbarkeit der Hand. 2) Beweglichkeit in dem falschen Gelenke mit einiger Anstrengung und geringer Kraft, guter Gebrauch der Hand, namentlich in herabhängender Stellung. 3) Schlotterige Gelenkverbindung, die bei Erhebung des Armes einknickt und nur sehr wenig activ bewegt werden kann, aber bei Anlegung eines das Gelenk fixirenden Stützapparates eine mässige Brauchbarkeit der Hand gestattet. 4) Schlottergelenk, bei gleichzeitig gelähmter Hand oder steifen und unbeweglichen Fingergelenken. 5) Ankylotische Verbindung in einer für den Gebrauch des Armes günstigen Winkelstellung, bei gleichzeitig gut beweglicher Hand. 6) Ebensolche Verbindung in fast oder ganz gestreckter

heilung, mit wenig oder gar nicht brauchbarer und thätiger Hand. Auch eigenthümliche trophische Störungen der Haut und ihrer Gebilde (Haare, Nägel) sieht man bisweilen zurückbleiben. — Manche von diesen Zuständen verschuldet entweder eine mangelhafte Nachbehandlung und ein unzweckmässiges Verhalten des Patienten. Dahin gehört namentlich die Steifigkeit der Fingergelenke, die schlotterige Beschaffenheit des falschen Gelenkes (die ausnahmsweise zwar durch die erforderlich gewordene Fortnahme sehr grosser Knochenportionen verursacht wird), die Heilung mit einer Ankylose in gestreckter Stellung. Es ist indessen anzuführen, dass, wenn auch das Ideal einer günstigen Heilung in der Erzielung eines beweglichen und dabei kräftigen falschen Gelenkes besteht, dennoch auch bei einer in günstiger Winkelstellung eingetretenen Ankylose und bei vollkommener Beweglichkeit der Hand- und Fingergelenke die betreffende Extremität ebenfalls hinsichtlich ihrer Brauchbarkeit für die Zwecke des gewöhnlichen Lebens nur wenig zu wünschen übrig lässt. Man muss daher bei Verletzungen (namentlich durch Schuss), wenn dieselben sehr ausgedehnte Resectionen erfordern, nach denen unzweifelhaft ein sehr übeles Schlottergelenk zurückbleiben würde, von Hause aus eine Ankylose in günstiger Stellung durch Aneinanderfügung und unbewegliche Aneinanderhaltung der Sägeflächen erstreben, weil unter diesen Umständen, trotz der Verkürzung, das Glied immer noch die grösstmögliche Brauchbarkeit zu erlangen verspricht.

Zur Statistik der Ellenbogenresection führe ich aus der grössten bekannten Statistik der Gelenkresectionen von CULBERTSON [12]) an, dass bei 394 wegen Erkrankung des Gelenkes ausgeführten Resectionen (darunter 290 Totalresectionen mit 3[illegible] †) 3[illegible] Heilungen, 41 † und 17 unbekannt blieben (Mortalität = 10·8°/₀), dass von 70 wegen Verletzung (excl. Schussverletzung) ausgeführten Resectionen (darunter 30 Totalresectionen mit 8 †) 56 geheilt wurden, 10 †, 4 unbekannt blieben (Mortalität = 15·1°/₀), dass von 13 wegen Deformität Resecirten 10 geheilt wurden, bei 3 der Ausgang unbekannt war. Von den wegen Schussverletzung ausgeführten Ellenbogenresectionen führe ich, statt der Statistik von CULBERTSON mit nur 598 Fällen, die von GURLT [15]) mit 1438 Fällen an, mit 10[illegible] Heilungen, 349 †, 35mal unbekanntem Ausgange (Mortalität = 24·8°/₀).

Literatur: [1]) J. Henle, Handb. der systematischen Anatomie des Menschen. Braunschweig 1856, 1868, 8. — Hub. v. Luschka, Die Anatomie des Menschen u. s. w. Tübingen 1865, III, 1. Abth., pag. 127. — [2]) J. Hyrtl, in Med. Jahrb. des k. k. österr. Staates, XXXIII (Neueste Folge, XXIV), pag. 177. — E. Gurlt, Beiträge zur vergleich. patholog. Anatomie der Gelenkkrankheiten. Berlin 1853, 8, pag 297. — [3]) Bulletins de la Soc. anatomique de Paris. 1836, II, pag. 82 — A. Robert, *Des vices congénitaux de conformation des articulations.* Thèse de concours. Paris 1851, 8, pag. 22 — E. Gurlt, a. a. O., pag. [illegible] — [4]) R. Adams in Todd's *Cyclopædia of Anatomy and Physiology.* Art. *Elbow joint, abnormal conditions of.* II, pag. 75. — F. A. v. Ammon, Die angeborenen chirurgischen Krankheiten des Menschen in Abbildungen u. s. w. Berlin 1839, Fol., pag 124, Taf. [illegible], Fig. 1–17. — E. Gurlt, a. a. O. pag. 315 ff — [5]) J. F. Malgaigne *Traité des fractures et des luxations.* Paris 1855, II, pag. 644. — [6]) Bardenheuer, Die Verletzungen der oberen Extremitäten in Billroth und Lücke, Deutsche Chirurgie, Liefg. 63, pag. [illegible] — [7]) Malgaigne, l. c. Paris 1847, I. pag. 542 sqq. — E. Gurlt, Handb. der Lehre von den Knochenbrüchen. Berlin 1865. Th. 2, Liefg. 2, pag. 785 ff. — [8]) Malgaigne, l. c. pag. 562, I. II, pag 632. — [9]) Malgaigne, l. c. I, pag. 58[illegible] — [10]) E. Gurlt, Handb. a. a. O. pag. 809, 839 — [11]) C. Streubel, Prager Vierteljahrschr. f. d. prakt. Heilk. 1850, XXV, XXVI. — Malgaigne, l. c. II, pag. 570 sqq. — v. Pitha in dessen und Billroth's Handb. der allgem. u. spec. Chirurgie. 1868, IV, 2. Abth. Abschn. [illegible], pag. 67 — [12]) C. W. F. Uhde, Die Abnahme des Vorderarmes in dem Gelenke. Braunschweig 1865, 8. — [13]) H. Culbertson, *Excision of the larger joints of the extremities.* Philadelphia 1876, pag 478. (Transactions of the American Medical Association Prize Essay. Suppl. to 1876, XXVII.) — [15]) E. Gurlt, Die Gelenk-Resectionen nach Schussverletzungen. Ihre Geschichte, Statistik und Endresultate. Berlin 1879, pag. 1208.

E. Gurlt.

Elmen, unweit von der Eisenbahnstation Schönebeck bei Magdeburg, 4[illegible] Meter ü. M., in einer flachen, aber gesunden Gegend, hat ein Kochsalzwasser, das in 1000 Theilen 29·27 feste Bestandtheile, darunter 26·17 Chlornatrium mit 39·0 Cc. freier Kohlensäure enthält und zum Trinken benützt wird, ferner eine

$5^1/_2$procentige bromhaltige gasreiche Soole, welche mit gleichen Theilen Wasser zu Bädern, ferner zu Sooldunstbädern und Sooldampfbädern Verwendung findet. Die Soole von Elmen enthält in 1000 Theilen: 53·726 feste Bestandtheile, darunter Chlornatrium 48·870, Chlorkalium 0·149, Chlormagnesium 0·682, Bromnatrium 0·589, doppeltkohlensauren Kalk 0·276, doppeltkohlensaures Eisenoxydul 0·065, freie Kohlensäure 39 Cc. Die Mutterlauge ist reich an Brommagnesium. Die Curanstalten haben in jüngster Zeit wesentliche Verbesserungen erfahren. Es sind geräumige Einzelbäder und ein gemeinschaftliches Bad vorhanden, welches täglich einmal gefüllt und für beide Geschlechter getrennt zu verschiedenen Stunden gebraucht wird. Die sehr bedeutenden Gradirwerke, fast eine Stunde lang, mit einer täglichen Verdunstungsgrösse von $^1/_2$ Million Liter, bieten Gelegenheit, die mit Salzpartikelchen geschwängerte Gradirluft inhaliren zu lassen. Scrophulöse und rheumatische Krankheitsformen sind am meisten vertreten. K.

El Molar, 35 Km. nördlich von Madrid, mit erdiger, schwach mineralisirter Schwefelquelle. Die neue Badeanstalt mit prächtigen Marmorwannen, eine der schönsten in Spanien. B. M. L.

Elöpatak, auch Arapatak, der besuchteste Curort Siebenbürgens, 618 Meter ü. M. gelegen, $2^1/_2$ Meilen von Kronstadt, besitzt drei Quellen: Der Stammbrunnen, Neubrunnen und Béldibrunnen, welche sich als alkalische Eisensäuerlinge charakterisiren. Es enthalten in 1000 Theilen Wasser:

	Stammbrunnen	Neubrunnen	Béldibrunnen
Kohlensaures Natron	1·284	0·922	0·627
Kohlensauren Kalk	1·175	1 382	0 599
Kohlensaure Magnesia	0·780	0·581	0 777
Kohlensaures Eisenoxydul	0·208	0·306	0·145
Summe der festen Bestandtheile	3·643	3·359	2 360
Freie Kohlensäure	1·983	1·536	1·215

Die Quellen, deren neue Analysirung recht wünschenswerth wäre, werden zum Trinken und Baden benützt. Zu letzterem Zwecke besteht ein Vollbad (Lobogó), eine grosse Kaltwasser-Badeanstalt mit zwei Spiegelbädern, für Männer und Frauen abgesondert, und eine Warmbadeanstalt. In Gasthäusern und Privathäusern stehen genügende comfortable Wohnzimmer zur Verfügung; auch ist eine hübsche Wandelhalle für Curgäste hergestellt. Die Abstufungen in der Menge des kohlensauren Natron und Kali, sowie des kohlensauren Eisenoxyduls geben die Factoren ab, nach denen die Quellen für verschiedene Krankheitszustände angewendet werden. Am zahlreichsten sind unter den letzteren scrophulöse Rhachitis der Kinder, Gicht und Rheumatismus, Menstruationsanomalien und Chlorose vertreten. K.

Elorrio, Pr. Biscaya, mit kaltem Schwefelwasser und Bad. B. M. L.

Elster, an der südwestlichen Grenze des sächsischen Voigtlandes, 457 Meter ü. M., Eisenbahnstation, ein lieblich gelegener Ort am Fusse des Brunnenberges, der sich nach Osten erhebt, während nach Norden die Mühlhausener Höhe das in gewundener Richtung von Südwest nach Nordost sich schlängelnde Thal schliesst. Nach Süden ist dieses Thal nur theilweise durch einen Höhenzug begrenzt, während sich nach Westen und Südwesten zwei Seitenthäler öffnen. Das Clima ist wenngleich ein gebirgsfrisches, doch im Ganzen mild. Die mittlere Jahrestemperatur beträgt + 6·5°C., das Jahresmittel des Barometerstandes 26″ 7·5‴. Die häufigsten Winde sind der Süd- und Südwestwind, worauf die West- und Nordwestwinde folgen.

Von den verschiedenen Quellen in Elster sind am wichtigsten die im Parke und in den Colonnaden am Fusse des Brunnenberges gelegenen, welche zum Trinken benützt werden: die Morizquelle, Königsquelle, Marienquelle,

Albertsquelle und Salzquelle. Sämmtliche Quellen sind alkalisch-salinische Eisensäuerlinge, sie haben als vorwiegende Bestandtheile: schwefelsaures Natron, kohlensaures Natron, kohlensaures Eisenoxydul und freie Kohlensäure. Die eben angegebene Reihenfolge der Quellen bezeichnet zugleich den Grad ihres Eisen- und Salzgehaltes, insofern als die zuerst genannten am meisten Eisen, dagegen weniger Salze enthalten, während in den später angeführten mit dem Abnehmen des Eisengehaltes der Salzgehalt wächst. Es enthalten in 1000 Theilen Wasser:

	Morizquelle	Königsquelle	Marienquelle	Albertsquelle	Salzquelle
Doppeltkohlensaures Eisenoxydul	0·085	0·084	0·062	0·058	0·062
„ Manganoxydul	—	0·026	0·015	—	0·0[illegible]8
„ Natron	0·261	0·735	0·726	0·865	1·684
„ Kalk	0·152	0·255	0·205	0·151	0·181
„ Magnesia	0·109	0·119	0·241	0·153	0·168
Chlornatrium	0·697	1·474	1·872	1·061	0·827
Schwefelsaures Natron	0·954	2·086	2·947	3·163	5·262
Summe der festen Bestandtheile	2·282	4·990	6·131	5·515	8·325
Freie Kohlensäure in Cc.	1266·12	1310·92	1112·77	983·64	986·84

Während die Morizquelle zu den reinen kräftigen Eisenwässern zählt, schliesst sich die Salzquelle nach ihrer chemischen Constitution und Wirksamkeit den Marienbader Kreuzbrunnen an, dem sie nur bezüglich des Gehaltes an Kochsalz wesentlich nachsteht.

Ausser zum Trinken werden die genannten Quellen auch zum Baden benützt; Badezwecken dienen ferner sechs weitere, erst in jüngster Zeit aufgefundene Eisenquellen und das eisenreiche Mineralmoor. Von dem letzteren bestehen 100 Theile Trockensubstanz aus:

A. 6·050 in Wasser löslichen Stoffen, als:

a) organischen:			
Quellsäure, Humussäure, Torfharz	1·778	1·780	6·050
Ameisensäure	0·002		
b) unorganische:			
Chlornatrium	0·704	4·270	
Chlorkalium, Chlorammonium	Spuren		
Natron, an Quellsäure, Ameisensäure, Torfharz und Hummussäure gebunden	0·898		
Schwefels. Kalk	0·270		
„ Eisenoxydul	0·570		
„ Manganoxydul	Spuren		
„ Magnesia	1·350		
„ Natron	0·408		
Thonerde (phosphorsäurehaltig)	0·030		
Kieselerde	0·040		

B. 46·916 in Wasser unlöslichen Stoffen, als:

a) in Salpetersalzsäure lösl., unorganischen:			
Doppelt Schwefeleisen	3·744	13·094	46·916
Eisenoxyd	3·271		
Manganoxyd	Spuren		
Thonerde	3·744		
Kalk	1·810		
Natron	0·323		
Magnesia	0·194		
Arsenige Säure	0·002		
Kupferoxyd	0·006		
b) in darin unlösl., als:			
Kieselsäure, Glimmersand		10·499	
c) in Alkohol lösl., organischen Stoffen, als:			
Moorharz	1·945	5·745	
Moorwachs	3·800		
d) in Aetzkali lösl., organischen Stoffen, als:			
Quellsäure, Ameisensäure, Harz, Humuskörper		17·578	

C. 47·034 an organischen Pflanzenarten . . . . 47·034

Die glückliche Combination von reinen und salzhaltigen Eisenwässern und Moorbädern gestattet Elster, seinen Indicationen einen grösseren Kreis zu ziehen. Für den Elster Curgebrauch eignen sich: die grosse Gruppe der Digestionskrankheiten, welche mit Anämie verbunden ist oder in dieser seinen Grund hat, besonders Dyspepsie, chronischer Magen- und Darmcatarrh, allgemeine Schwächezustände in Folge von Blutarmuth, Säfteverlusten, übermässiger körperlicher und geistiger Anstrengung, wie sexuellen Excessen, chronische Krankheiten des Nervensystems, Depressions- wie Exaltationszustände der sensiblen und motorischen Sphäre, Erkrankungen der Sexualorgane, namentlich des weiblichen Geschlechtes, chronische Metritis und Beckenexsudate.

Die Cureinrichtungen und Wohnungsverhältnisse in diesem idyllisch gelegenen Orte sind als vorzüglich zu bezeichnen. Die Badeanstalten sind balneotechnisch sehr gut ausgestattet, das Badewasser wird in kupfernen Wannen nach der SCHWARZ'schen Methode erwärmt. Der ländliche Charakter, den der Ort sich zu erhalten wusste, wird nicht durch zu hohe Preise beeinträchtigt. K.

Elytroblennorrhoe (ἔλυτρον, Scheide, βλέννα und ῥεῖν) = Vaginalblennorrhoe.

Elytrocele (ἔλυτρον und κήλη) = Scheidenbruch, *Hernia vaginalis.*

Elytroplastik, plastischer Ersatz von Scheidendefecten; vergl. Blasenscheidenfistel.

Elytrorrhaphie (ἔλυτρον und ῥαφή) = Scheidennaht, s. Episiorrhaphie.

Elytrotomie (ἔλυτρον und τομή), Scheidenschnitt; vergl. Blasensteine.

Embolie (von ἐμβάλλειν). Man versteht unter Embolie die Deponirung (Einkeilung) fremdartiger, in die Blutbahn gerathener Partikel an irgend einer anderen Stelle des Gefässsystemes. Der embolisirte Körper heisst „Embolus“.

Diese Deponirung kann naturgemäss von einer weiteren immer nur nach einer engeren Stelle hin erfolgen und immer nur in der Richtung des Blutstromes. Der Embolus kann demnach von einer peripheren Vene nie in eine centrale deponirt werden, weil hier die Blutbahn weiter wird und so der Embolus keine Gelegenheit hat, zurückgehalten zu werden. Auch im Herzen kann er aus diesem Grunde nicht liegen bleiben. Wohl aber kann ein solcher von einer Körpervene oder dem rechten Herzen aus in die Lungenarterie, von einer Lungenarterie, resp. dem linken Herzen her nach den Körperarterien hin befördert und, wenn die Strombahn sich der Grösse des Embolus entsprechend verengt hat, festgekeilt werden. Man kann im Allgemeinen sagen, dass eine Embolie nur im arteriellen Gebiete, resp. in den Capillaren eintreten kann. Eine Ausnahme bildet die Pfortader, die sich aber in ihren Verästelungen einer Arterie gleich verhält. Weitere Ausnahmen sind neuerdings von v. RECKLINGHAUSEN statuirt worden, der Fälle beschrieben hat, in welchen Emboli retrograd (nach dem peripheren Theile) hinbefördert wurden. Sind die Emboli sehr klein, so können sie weitere Capillargebiete passiren und in engeren oder solchen, die einen sehr trägen Blutlauf haben, anderwärts deponirt werden.

Die Wirkung eines Embolus ist je nach der Natur desselben verschieden und man kann in dieser Beziehung drei Arten unterscheiden:

1. Indifferente Emboli. Zu diesen gehören die häufigsten Emboli, nämlich Stücke von weissen Thromben, die vom Blutstrom abgerissen, ferner Stücke erkrankter Herzklappen, die vom Blute verschleppt werden. Weiterhin gehört hierher flüssiges, reines Fett, welches z. B. nach Zermalmung von Knochenmark oder Unterhautfettgewebe entweder direct in die Blutbahn gelangt oder durch den Lymphstrom in diese geführt wird. Ferner Pigmentstoffe, Kalkpartikel etc., die im Körper gebildet wurden, oder künstlich eingeführte aseptische Partikel.

2. Emboli mit chemischen oder biologischen Nebenwirkungen. Diese Nebenwirkungen können giftig im chemischen Sinne sein, z. B. bei Quecksilberkügelchen, die sich mit Oxyd bedecken, sie können aber auch durch organisirte Infectionsstoffe bedingt sein. Letztere können allein, in grösseren Haufen in die Blutbahn gelangen oder indifferente Emboli als Vehikel benützen.

3. Emboli mit lebensfähigen und entwicklungsfähigen Zellen: Carcinome und Sarcome, welche in die Blutgefässe hineinwachsen und von denen Stücke abgerissen werden.

Die Wirkung der Emboli richtet sich zum Theil nach ihrer Natur, zum Theil nach dem Orte, an welchem sie abgesetzt werden.

I. Diejenigen Emboli, welche nicht den Kategorien 2 und 3 angehören, wirken allein auf mechanische Weise.

a) Solche mechanische Einwirkungen können die Wand der embolisirten Arterien betreffen. Handelt es sich um scharfkantige, harte Körper, so werden dieselben durch den Blutdruck in die Wand hineingepresst. Sie durchbohren letztere dabei und es können sich auf diese Weise *Aneurysmata spuria* bilden (embolische Aneurysmen), die dann weiterhin selbst noch platzen und zu Blutungen führen können. Solche harte Körper werden besonders durch Stückchen geliefert, die von verkalkten Herzklappen abgerissen werden (embolische Aneurysmen, PONFICK)

Sind die Emboli zwar feste, aber nicht so harte Körper, z. B. Fibrinpfröpfe, so zerstören sie nur das Endothel der Gefässwand, der sie anliegen, und es tritt eine Bindegewebswucherung ein, welche den Embolus mit der Arterienwand fest verbindet und endlich das Fibrin des ersteren zum Schwinden bringen kann.

b) Weiterhin kann aber auch durch die Verstopfung des Gefässes in dem von diesem versorgten Gebiete eine Störung hervorgerufen werden. Da es sich bei Embolien (mit wenigen Ausnahmen) immer um arterielle Gefässe handelt, so muss eine solche Verstopfung, wenn dieselbe vollständig ist, dem Blutstrom das Eindringen in die jenseits des Embolus gelegene Partie des Arterienrohres verwehren. Eine solche vollkommene Verlegung kann entweder durch den Embolus direct herbeigeführt werden (namentlich dann, wenn seine Substanz plastisch genug ist, um sich den Contouren des Gefässes anzupassen) oder dadurch, dass eine secundäre Ablagerung von Fibrin an seiner Oberfläche erfolgt.

Eine solche vollkommene Verschliessung braucht nun aber nicht in allen Fällen zu einem wirklichen Abschneiden des Blutes von dem Capillarbezirke des verstopften Gefässes zu führen. Die Arterien stehen nämlich sehr häufig jenseits eines solchen Embolus durch Anastomosen mit Nachbararterien in Verbindung und durch diese Anastomosen kann dann dem Capillargebiete Blut zugeführt werden. Eine Arterie, welche solcher Anastomosen in ihrem ferneren Verlaufe entbehrt, heisst eine Endarterie (COHNHEIM). Im Allgemeinen kann man sagen, dass die Verstopfung einer Endarterie den Tod des von ihr sonst versorgten Gewebsgebietes durch Blutmangel herbeiführen muss und dass umgekehrt Anastomosen jenseits der verstopften Stelle das Capillargebiet vor dem ischämischen Tode bewahren. Doch giebt es von beiden Sätzen Ausnahmen, die freilich streng genommen nur scheinbare Ausnahmen sind.

So sind die Lungenarterien Endarterien, die nur durch Capillaren untereinander, sowie auch mit den Bronchial- und Pleuralgefässen anastomosiren. In der Lunge sind aber die Capillaren so weit und bieten dem Blutstrom so wenig Widerstand, dass sie bei Verstopfung eines Arterienastes von einem benachbarten Gebiete her genügend Blut zuführen, wenn nicht noch andere Momente sie daran hindern. Diese anderen Momente können in Herzschwäche bestehen oder darin, dass, wie bei brauner Induration, die Lungencapillaren schwer passirbar sind, oder endlich nach V. RECKLINGHAUSEN dadurch, dass sie ihrerseits durch „hyaline Thromben“ verschlossen sind. In diesen Fällen stirbt bei Verstopfung eines Lungenarterienastes das zugehörige Gewebsgebiet doch ab.

Umgekehrt giebt es Arterien, die im anatomischen Sinne keine Endarterien sind und deren Verstopfung doch zur Abtödtung des von ihnen sonst versorgten Körpertheiles führt. So ist es z. B. bei Verstopfung der *Arteria mesaraica superior*. Diese hängt zwar durch Zweige mit den benachbarten Gefässgebieten zusammen, aber diese Anastomosen sind im Verhältniss zu der grossen Ausdehnung des Verzweigungsterrains der *Art. mes. sup.* so geringfügig, dass der gewöhnliche Blutdruck nicht genügt, um von ihnen her die Capillaren der verstopften Arterie rasch genug mit Blut zu füllen, so dass diese Partien doch dem

Tode anheimfallen. Die *Art. mes. sup.* ist also keine anatomische, wohl aber eine „functionelle Endarterie" (LITTEN).

Tritt nun ein solches Absterben ein, so kann dasselbe mit oder ohne Blutaustritt erfolgen oder endlich so, dass ein Theil einfach abstirbt, der andere (peripherische) mit Blutaustritten versehen ist. Die mit Blutungen verbundenen todten Stellen dieser Art heissen „hämorrhagische Infarcte", die ohne solche „einfache oder weisse Infarcte" (im Centralnervensystem Erweichungen; s. Artikel Coagulationsnecrose).

Die Blutungen kommen, wie es scheint, auf zweierlei Weise zu Stande, entweder so, dass von der Vene her das Blut in die verlassenen Capillargebiete einströmt, oder u. zw. jedenfalls wohl häufiger so, dass von den kleinen, für die Wiederherstellung der Ernährung aber nicht ausreichenden Collateralarterien her Blut in die leeren Blutgefässchen gelangt. Da nun aber diese Capillaren durch das Abschneiden der Blutzufuhr in ihrer Ernährung gestört sind, da auch ferner das sie umgebende, resp. stützende Gewebe abgestorben ist, so sind die Capillaren nicht mehr im Stande, dem, wenn auch unter sehr geringem Drucke in sie einströmenden Blute genügenden Widerstand zu leisten, die Capillaren werden weit und lassen das Blut vielfach heraustreten. Für die Entstehung dieser Hämorrhagien ist es aber nöthig, dass das Gewebe, in welchem die Capillaren liegen, nicht selbst so resistent ist, dass es das Eindringen des Blutes hindert. Ist dieses aber doch der Fall, so bekommen wir eben den weissen, resp. gemischten Infarct, in welchem also entweder gar keine Blutung erfolgt oder doch nur eine solche in dem peripheren Theil. Die Blutung ist mit der ischämischen Necrose daher durchaus nicht immer vergesellschaftet, wie man dies früher allgemein glaubte. Sie tritt freilich bei Infarcten nur ein, wenn gleichzeitig Necrose erfolgt, aber nicht umgekehrt. Damit eine Blutung, also ein echter hämorrhagischer Infarct entsteht, muss eine besondere Bedingung (lockere Beschaffenheit des necrotischen Gewebes) erfüllt sein. — Die abgestorbenen Theile verfallen nun nach den im Art. Coagulationsnecrose auseinandergesetzten Principien, abgesehen vom Centralnervensystem, dem Gerinnungstode und bilden theils weisse Infarcte, theils solche mit rothem Rande, theils rothe. Die Consistenz dieser Infarcte ist demnach an allen Stellen, wo zur Coagulationsnecrose geeignete Gewebe absterben, eine derbe, im Centralnervensystem eine abnorm weiche.

Die Form derselben ist eine dem Verästelungsbezirke der verstopften Arterie entsprechende keilförmige. Doch ist diese „Keilform" oft eine sehr unregelmässige, nur das Princip, dass die peripherischeste Partie die breiteste ist, ist im Allgemeinen gewahrt. Dieser breiteste Theil liegt wohl regelmässig an der Oberfläche des Organs, in welchem sich die verstopfte Arterie vorfindet. — Rothe Infarcte finden sich in Lunge, Milz, Darm und im lockeren Zellgewebe, z. B. an der Froschzunge, wenn an dieser ein künstliches Abschneiden der Blutzufuhr durch Verstopfung der Arterien bewirkt ist, Retina, Hoden.

Weisse, resp. gemischte Infarcte in Niere, Milz, Herz, (Hirn).

In anderen Organen sind Infarcte entweder nicht beobachtet, oder noch nicht genau genug studirt, z. B. in der Leber. In letzterer scheinen solche durch einfache Verstopfung eines Pfortaderastes nicht zu Stande zu kommen, weil die Leberarterie das eigentliche ernährende Gefäss der Leber ist und so bei intactem Blutlauf ein Absterben hindert. — In gewissem Sinne gehören in diese Kategorie auch die „käsigen Herde" der bösartigen Geschwülste, soweit diese dadurch entstehen, dass die Tumoren durch Hineinwachsen in die Blutbahnen sich selbst die Ernährung abschneiden. Bei der Unregelmässigkeit der Gefässbahnen solcher Geschwülste wird die unregelmässige Form derselben nicht Wunder nehmen.

Durch locale Capillarembolien werden, bei den vielfachen Verbindungen der Capillaren untereinander, keine Necrosen erzeugt. Wohl aber ist dies möglich, wenn ganze Capillargebiete verstopft werden, z. B. durch feinkörnige Farbstoffe. Flüssiges Fett wird in der Regel zu schnell wieder entfernt, um dauernde Störungen zu machen.

II. **Die Emboli mit chemischer oder biologischer Nebenwirkung werden auch ohne mechanisches Abschneiden der Blutzufuhr, also auch ohne dass das verstopfte Gefäss eine Endarterie ist, krankhafte Affectionen zu Wege bringen, und zwar solche entzündlicher Natur.** Die entzündlichen Herde brauchen nicht dem Verästelungsgebiete der Arterien zu entsprechen, da sie sich um den Embolus als Mittelpunkt gruppiren. Sie brauchen daher weder eine Keilform zu haben, noch an die Oberfläche anzustossen. Oft sind sie rundlich und sitzen mitten im Organe darin.

Die Art der Entzündung richtet sich nach der Natur des Embolus: Es können einfache, fibrinöse, eiterige, jauchige Entzündungen sein. Letztere beiden Arten kommen nur bei Embolis vor, welche die entsprechenden Organismen mit sich führen: „metastatische Entzündungen."

Wird jedoch durch einen Embolus dieser Gruppe gleichzeitig eine Endarterie verstopft, z. B. wenn der infectiöse Stoff in einem grösseren Fibringerinnsel enthalten ist, so verbindet sich die mechanische mit der chemisch-biologischen Wirkung. Es entstehen auf diese Weise einmal Infarcte, dann aber auch in der nächsten Umgebung derselben, d. h. im lebenden Gewebe, z. B. Eiterungen oder Jauchungen. So wird der Infarct von einem Eiter- oder Jaucheherde umspült und „sequestrirt".

Chemisch oder infectiös wirkende Emboli erregen entzündliche Störungen auch wenn sie in Capillaren stecken bleiben, da bei ihnen die Wirkungen von den mechanischen Verhältnissen der Blutversorgung unabhängig sind.

III. **Die Emboli, welche entwicklungsfähige Zellmassen enthalten, machen, ebenfalls unabhängig von mechanischen Momenten, sogenannte „metastatische Geschwülste".** Die secundären Lungengeschwülste sind regelmässig durch solche gröbere Geschwulstpartikel bedingt, die in den Lungenkreislauf aus den Venen gelangen (soweit sie nicht per contiguitatem hinkommen). Jedenfalls habe ich in allen Fällen von solchen Lungengeschwülsten ein Hineinwuchern der primären oder secundären Geschwulstmassen in eine Vene deutlich nachweisen können. Die Art der Geschwülste richtet sich natürlich nach der Ausgangsgeschwulst.

Die Literatur über Emboli findet man in Cohnheim's allgemeiner Pathologie und in v. Recklinghausen's Handbuch der allgemeinen Pathologie des Kreislaufs und der Ernährung. Vergl. auch den Art. Coagulationsnecrose.

Weigert.

Embrocatio, richtiger *embrocha* (ἐμβροχή), Begiessung, Irrigation; auch wohl als gleichbedeutend mit Fomentien und Cataplasmen (vergl. diese Art.).

Embryo (physiologisch). Die Lebensvorgänge der thierischen Embryonen, insbesondere das Leben des Menschen vor seiner Geburt, sind mit möglichster Berücksichtigung aller früheren Untersuchungen dargestellt worden in dem Buche „Specielle Physiologie des Embryo" von W. Preyer (Leipzig 1884).

Sowohl der Umfang desselben, als auch die grosse Anzahl der darin erwähnten einzelnen Beobachtungen und Experimente erschweren die Kenntnissnahme der aus diesen abgeleiteten allgemeinen und der für den praktischen Arzt wichtigeren Thatsachen. Es soll daher hier eine kurze Uebersicht des Hauptinhaltes gegeben werden.

Die Hauptschwierigkeit einer methodischen Untersuchung der Lebenserscheinungen vor der Geburt ist durch den Mangel an grossen Embryonen und die Veränderlichkeit derselben bedingt.

Lebende menschliche Embryonen aus frühen Stadien, lebende Fehlgeburten, Missgeburten, besonders Anencephalen, auch Frühgeburten kommen nur zufällig oder in kleiner Anzahl zur Untersuchung, sind aber zur Erkenntniss der embryonalen Lebensvorgänge besonders wichtig. Sie können Vivisectionen ersetzen.

An reifen neugeborenen Kindern fehlt es zwar nicht, aus deren Verhalten kann jedoch nur wenig auf das der Ungeborenen geschlossen werden und gewöhnlich wird die eben geborene Frucht mit dem Neugeborenen, d. h. dem Säugling, verwechselt. In keinem Zeitpunkt erfährt aber der Mensch so grosse physiologische, zum Theil lebensgefährliche Veränderungen, wie an seinem Geburtstage.

Die an schwangeren Frauen wahrnehmbaren Lebenserscheinungen des Fötus sind nicht mannigfaltig, seine Motilität und seine Herzthätigkeit fast die einzigen vor der Geburt direct erkennbaren Lebenszeichen desselben und die an ihm ohne Schädigung der Mutter ausführbaren Experimente von äusserst geringem Umfang.

Daher ist das Thier zu verwenden. Von Säugethieren eignet sich dazu besonders das Meerschweinchen, das Schaf, der Hund, die Katze, das Kaninchen, deren Früchte der Beobachter in eine körperwarme 0·6procentige Kochsalzlösung in einem geräumigen Bade austreten lässt. Von den Embryonen der Vögel wurde das Hühnchen am meisten untersucht, welches den grossen Vorzug hat, eine genaue Altersbestimmung zu gestatten, wenn die Brutwärme annähernd constant gehalten wird.

Ausser den Vogeleiern wurden besonders noch Schlangen-, Frosch-, Fisch- und Schneckeneier physiologisch untersucht und die mit durchsichtiger Hülle bevorzugt. Doch bildet die Kleinheit dieser Objecte, ebenso wie ihre Zersetzbarkeit, ein grosses Hinderniss beim Experimentiren.

Um bequem die Embryonen oviparer Thiere in ihren Eiern in der Wärme zu betrachten und zu reizen, dient ein heizbarer Präparirkasten, um sie — namentlich farblose embryonirte Vogeleier — ohne Oeffnung zu beobachten, das Embryoskop oder Ooskop nebst dem Eiwärmer. Auch lässt sich bei grosser Vorsicht die embryonale Entwicklung im geöffneten und mit Glimmer wieder verschlossenen Vogelei verfolgen.

Die grösste Erschwerung des Verständnisses der beobachteten Lebenserscheinungen aller Embryonen ist durch den Mangel der morphologischen Untersuchung des fungirenden Substrates bedingt, nachdem einmal der Embryo sich gebildet hat. Die Entwicklung des Muskel- und Nervengewebes, der Nervenendigungen in den Muskeln und Drüsen und Sinnesorganen ist noch allzuwenig bekannt. Doch wurden durch Feststellung neuer Thatsachen rein physiologischer Natur wenigstens die an die Histologie zu richtenden Fragen schärfer präcisirt.

Die thatsächlichen Ergebnisse betreffen die embryonale Circulation, Respiration, Ernährung, Secretion, Wärmebildung, Motilität, Sensibilität und das Wachsthum im Ei.

Die embryonale Circulation. Unter allen Functionen des Embryo ist seine Herzthätigkeit und Blutströmung am häufigsten Gegenstand der Untersuchung gewesen.

Bezüglich der ersteren kann als allgemein giltig der Satz ausgesprochen werden, dass bei den Embryonen aller Thiere das Herz in der allerersten Zeit unregelmässig, sowohl ungleich stark, als auch ungleich frequent und ungleich schnell schlägt. Es fehlen ihm die für das ausgebildete höhere Wirbelthier charakteristischen Regulatoren vollständig und es ist wahrscheinlich, dass im embryonalen Herzen nach der Ausbildung seiner Muskelfasern, beim Menschen und bei allen Thieren, diese sich nicht gleichzeitig contrahiren. Dagegen arbeitet das Herz älterer Embryonen auffallend regelmässig und kräftig unter gleichbleibenden äusseren Umständen.

Die beim Hühnerembryo genauer beobachtete Füllung und Entleerung des eben erst geschlossenen noch nicht getheilten Herzrohres lehrt, dass die erste Systole, nach Verschmelzung der vorher getrennt entstandenen Herzhälften, stets erst nach völligem Verschluss des Herzcanales eintritt, was auch für das Säugethier gelten muss.

Die Thatsache, dass alle embryonischen Herzen, ehe an ihnen die Querstreifung der Muskelfasern und nervöse Gebilde (Ganglienzellen und Nervenfasern)

erkennbar sind, kräftig schlagen, lässt vermuthen, dass die contractilen Zellen des Herzschlauches vor jeder Zusammenziehung von einem und demselben Reize erregt werden. Eine Uebertragung der Contraction von einer Zelle auf die andere ist dagegen höchst unwahrscheinlich. Jener Reiz muss in dem schon vor der Herzbildung durch Wärmedifferenzen in Strömung gerathenen Fluidum gesucht werden, aus dem das Blut hervorgeht, d. h. in der Anfangs noch farblosen Hämatolymphe; denn Absperrung der Blutzufuhr zum embryonalen Herzen hat schleunigst Herzstillstand zur Folge.

Die Bewegung des Blutes im jüngsten Embryoherzen geschieht immer so, dass es von hinten (unten) durch die Omphalomesenterialvenen einströmt und durch eine peristaltische Contraction des Herzcanales nach vorn (oben) getrieben wird. So vermittelt zuerst das Herzrohr nur die Strömung vom Gefässhof in die Embryoanlage. Die erste cordipetale Blutbewegung in den Gefässen wird nicht durch die Herzthätigkeit, sondern vor dieser (durch Temperaturdifferenzen) eingeleitet, die erste cordifugale, von der Embryoanlage fort in die *Area vasculosa,* nur durch die Herzthätigkeit.

Die Frequenz aller bisher lebend beobachteten embryonalen Herzen ist zu Anfang ihrer Thätigkeit geringer als bald nachher. Für das Hühnchen im Ei ergab sich im Besonderen, dass die Herzfrequenz vom zweiten bis fünften Tage zunimmt; sie kann sich sogar verdoppeln, von 90 auf 180 in der Minute steigen, und nimmt dann nicht sogleich wieder ab.

Mehrere nicht unwichtige neue Thatsachen wurden gefunden bei Untersuchung verschiedener Einflüsse auf das zwei- bis viertägige Hühnchenherz im geöffneten und warm gehaltenen Ei und auf das frisch blossgelegte Herz des Meerschweinchenembryo, sowie auf die ausgeschnittenen embryonalen Herzen.

Alle bisher untersuchten Embryoherzen sind ausserordentlich empfindlich gegen Temperaturänderungen, und zwar gilt allgemein für alle, dass die Frequenz bei der geringsten Abkühlung abnimmt und bei der geringsten Erwärmung zunimmt. Dabei können die Herzen von Säugethierembryonen, wie die der Hühnchen, durch Abkühlung zum vollkommenen Stillstand gebracht und durch darauffolgende Erwärmung wieder zum kräftigen Schlagen veranlasst werden. Die Erwärmung kann eine Frequenzzunahme bis zur Unzählbarkeit herbeiführen, aber keinen Herztetanus im lebenden Embryo.

Am merkwürdigsten ist das Verhalten des embryonalen Herzens gegen elektrische Einflüsse. Durch Inductionswechselströme kann nämlich eine dauernde Systole, ein wahrer Herztetanus, ohne nachtheilige Folgen erzeugt werden. Der constante galvanische Strom hingegen bewirkt nur eine geringe Frequenzsteigerung, wenn alle Abkühlung vermieden wird, oder keine Aenderung der Frequenz. Diese Thatsachen zeigen, dass das Verhalten junger embryonaler Herzen (der Vögel und Säugethiere) gegen elektrische Reize wesentlich verschieden von dem ausgewachsener ist; erstere enthalten noch keine Hemmungsganglien.

Auch gegen Berührungen verhält sich das Embryoherz anders, da jede kurz dauernde Berührung mit einem körperwarmen Stäbchen eine vorübergehende Frequenzsteigerung zur Folge hat. Wasserentziehung, durch Verdunstung des Eiwassers, bewirkt Frequenzabnahme.

Eine grössere Anzahl chemischer Reizversuche lehrte, dass das embryonale Hühnchenherz, noch ehe die Querstreifung seiner Muskelfasern erkannt werden kann, durch Kaliumverbindungen in minimalen Mengen gelähmt wird, während Natriumsalze in verdünnten Lösungen sich indifferent verhalten; Chlornatrium, in Substanz auf das Herz gebracht, bewirkt aber eine rapide Abnahme der Frequenz. Desgleichen Chloralhydrat, Aldehyd, Atropin, Nicotin, Chinin, Ammoniak u. a. in fast homöopathischer Dosis. Die Empfindlichkeit des Embryoherzens gegen chemische Reize (Herzgifte) ist grösser als die irgend eines differenzirten contractilen Gewebes.

Lässt man den nicht vergifteten Embryo im offenen Ei an der Luft absterben, so tritt vor dem definitiven Herzstillstand eine prämortale Frequenzzunahme ein.

Diese erinnert an die vorübergehende Erregbarkeitszunahme absterbender Nerven beim geborenen Thiere.

Das ausgeschnittene Herz, auch schon das in dem aus dem Ei genommenen Embryo, verhält sich anders als das *in situ,* zeigt z. B. eine auffallende Arhythmie. Es ist als ein absterbendes Herz anzusehen. Für dieses gilt allgemein, dass je grössere Pausen zwischen zwei Systolen eintreten, um so länger die einzelne Contraction andauert und die Entleerung um so ausgiebiger wird.

Grosse Aehnlichkeit zeigt das physiologische Verhalten des embryonalen Herzens der Vögel und Säugethiere mit dem von Insectenlarvenherzen, auch, bezüglich seiner grossen Lebenszähigkeit, mit dem von ausgewachsenen Amphibienherzen. Die Herzen von Meerschweinchenembryonen schlagen noch, wenn keine Spur Sauerstoff in ihrem Blute aufgefunden werden kann, sogar 10 Minuten nach dem Erstickungstode der Mutter.

Dieser Resistenz verdankt man die Erkenntniss, dass die menschliche Herzthätigkeit zu Anfang der dritten Woche beginnt. Dass es vor dem Ende der zweiten Woche nicht schlägt, ist darum gewiss, weil dann der Herzcanal noch nicht geschlossen ist.

Die Entdeckung der Herztöne des Fötus bei der schwangeren Frau durch Lejumeau de Kergaradec (im Jahre 1822) versprach eine reichere physiologische Ausbeute, als bis jetzt gewonnen wurde. Die praktische Wichtigkeit derselben zur Erkennung der Gravidität vom fünften Monat an hat zwar zu einer Häufung der Frequenzbestimmungen durch Zählung bei der Auscultation geführt, aber im Verhältnisse zur aufgewendeten Mühe wenige neue physiologische Thatsachen kennen gelehrt. In Betreff der Methode wird von vielen Aerzten nach zweifacher Richtung gefehlt: 1. Statt mit nur einem Ohr zu auscultiren, sollte stets ein binaureales oder diotisches Stethoskop verwendet werden, weil man damit die fötalen Herztöne viel deutlicher hört. 2. Statt, wie es Viele thun, nur während 5 oder 10 Secunden die Herztöne zu zählen, muss während 15 oder 20 oder 30 Secunden, am Besten während einer vollen Minute, gezählt werden, um übereinstimmende Resultate zu erhalten.

Die Annahme, dass während der ganzen zweiten Schwangerschaftshälfte die Frequenz constant bleibe, ist nicht zutreffend. Fast immer steigt dieselbe vorübergehend nach Fruchtbewegungen, wahrscheinlich weil die Muskeln die Venen comprimiren und dadurch in gleichen Zeiten mehr Blut in das Herz einströmt.

Eine eingehende Kritik der zahlreichen Arbeiten zur Entscheidung der Frage, ob vor der Geburt weibliche Früchte eine höhere Herzfrequenz haben, als männliche, so dass sich das Geschlecht vorher bestimmen liesse, wie Frankenhäuser meinte, hat gezeigt, dass zwar in sehr vielen Fällen die Vorhersagung wirklich eingetroffen ist, in sehr vielen anderen aber nicht. Bei den häufigen Frequenzen (etwa der Hälfte aller Fälle), von 135 bis 145 Herzschlägen in der Minute, sind beide Geschlechter gleich oft vertreten, bei den hohen, über 145, kommen immer noch etwa ein Drittel Knaben, bei den niedrigen, unter 135, ein Drittel Mädchen vor. Zur Vorhersagung des Geschlechtes des neugeborenen Kindes kann also die Zählung der kindlichen Herzschläge an der Schwangeren im einzelnen Falle nicht verwendet werden. Auch hängt die fötale Herzfrequenz gerade im Augenblick der Zählung von mehreren Factoren ab, welche nicht alle bekannt sind. Mit der Fieberwärme der Mutter pflegt sie zu steigen, nach langer Ruhe des Fötus ihren tiefsten (physiologischen) Stand zu erreichen.

Ein sehr wichtiger Unterschied der fötalen und postnatalen Herzthätigkeit besteht in der weitgehenden Unabhängigkeit der ersteren vom Gehirn und Halsmark. Auch beim menschlichen Anencephalen ohne Respirationscentrum ist die Herzthätigkeit beobachtet worden.

Die ersten Athembewegungen des eben geborenen normalen Kindes bewirken zuerst eine bedeutende aber kurzdauernde Steigerung, dann eine länger anhaltende sehr erhebliche Abnahme der Herzfrequenz Die künstlichen, bei Wiederbelebung asphyktischer Kinder angewendeten Hautreize haben regelmässig eine schnelle und bedeutende Hebung der gesunkenen Herzthätigkeit zur Folge. Dieses gilt auch für den vorzeitig dem Uterus entnommenen und künstlich zum Athmen gebrachten Säugethierfötus. Am meisten trägt aber zur Hebung der Herzthätigkeit bei die Erwärmung im Brütofen und im körperwarmen Bade.

Eine Kritik der Angaben über die Veränderungen der fötalen Herzfrequenz vor, während und nach der Geburt hat ferner erkennen lassen, dass die Frequenz vor dem Beginne der Wehen nur sehr selten von der schlafender Neugeborener erreicht wird, und Morgens, Nachmittags und Abends, bei Ausschluss aller Störungen, keine constanten Unterschiede bietet. Während der Vorwehen nimmt die fötale Herzschlagzahl fast jedesmal zu, dagegen zu Anfang und zu Ende jeder Wehe ab, falls nur die Geburt nicht regelwidrig verläuft.

Diese physiologische Abnahme der fötalen Herzfrequenz während der Uteruscontractionen ist verschieden erklärt worden. Eine Kritik der betreffenden Hypothesen ergiebt, dass dabei höchstwahrscheinlich die Hemmungsfasern des *Nervus vagus* betheiligt sind, deren Erregung durch den von der contrahirten Uterusmusculatur auf die Oberfläche des Fötus ausgeübten Druck reflectorisch — durch Hautnerven — zu Stande kommen könnte. Denn aus den vorliegenden Versuchen verschiedener Forscher geht hervor, dass normaler Weise die hemmende Vaguswirkung entweder schon kurz vor der Geburt oder wenigstens während derselben sich geltend machen kann. Freilich verhalten sich verschiedene Thierarten darin ungleich; auch sind gewiss mehrere Factoren bei der Veränderung der fötalen Herzthätigkeit während der Geburt wirksam, welche sich zum Theil oder ganz compensiren können. Denn in manchen Fällen bleibt die fötale Herzthätigkeit während der ganzen Geburt constant, in einzelnen tritt auch eine Beschleunigung in der Wehe, in anderen eine grosse Unregelmässigkeit (zwischen 100 bis 200 Schläge in der Minute) ein. Die Frequenzzunahme zwischen zwei Wehen erklärt sich aus einem Nachlass der Vaguserregung bei Nachlass des Druckes und Erleichterung der Herzarbeit nach Wiedereröffnung des Placentarcapillarsystems, welches durch Compression während der Wehe verengt werden muss.

Die sehr kurze Dauer eines Herzschlags beim Fötus, von 0·4 Secunden und weniger, lässt es fast sicher erscheinen, dass die Herzpause zwischen beendigter Systole der Ventrikel und beginnender Systole der Atrien nicht nur absolut, sondern auch relativ kürzer, als beim Geborenen ist.

Im Ganzen folgt aus den vorhandenen Untersuchungen der embryonalen Herzthätigkeit, ausser den angeführten Thatsachen, dass eine systematische vergleichend-physiologische Ermittlung der Bedingungen, unter welchen das *punctum saliens* der verschiedensten Thiere seine Thätigkeit beginnt und fortsetzt, die grösste Erweiterung der Kenntniss dieses fundamentalen Lebensvorganges in sichere Aussicht stellt.

Ueber die Bewegung des Blutes im Embryo ist viel mehr gearbeitet worden. Die Hämatolymphe strömt bei allen Embryonen, ehe sie rothe Blutkörperchen enthält, und zwar bei allen unregelmässig. Die Bewegungen des embryonalen Rumpfes tragen wesentlich bei zum Ingangbringen des Blutkreislaufes. Derselbe gliedert sich beim Hühnerembryo und beim Menschen, der Entwicklung des Gefässsystems entsprechend, in drei Theile. Die Dottercirculation (I) findet zuerst statt, und zwar die primitive (I a) vor der Verschmelzung der beiden primitiven Aorten, die zweite nach derselben (I b), und diese ist durch die Strömung in dem Netze der *Area vasculosa* charakterisirt. Dann folgt die sogenannte zweite Circulation oder der Allantoiskreislauf (II), welche beim Säugethierfötus dem Chorion- (II a) und Placentar-Kreislauf (II b) entspricht, endlich der Kreislauf des Neugeborenen (III), mit dem ersten Athemzuge beginnend. Beim

Menschen beginnt I a Ende der zweiten Woche oder zu Anfang der dritten, I b in der vierten Woche oder Ende der dritten Woche, II a mit der Ausbildung der Umbilicalgefässe, Ende der dritten oder zu Anfang der vierten Woche, II b mit der Placentabildung im dritten Monat, III mit der Geburt. Genauere Zeitbestimmungen sind nicht zu erwarten.

Eine Kritik der vorliegenden Beschreibungen der embryonalen Blutcirculation ergiebt, dass die Füllung des Herzens mit Blut meistens nicht richtig angegeben ist. Denn die untere *Vena cava* ergiesst ihr Blut nicht durch das *Atrium dextrum* und dann das *Foramen ovale* in das *Atrium sinistrum*, sondern zugleich in beide Vorhöfe. Sie hat zwei Mündungen, eine untere rechte für das *Atrium dextrum* und eine obere linke für das *Atrium sinistrum*, indem ihr Lumen durch den *Isthmus atriorum* geschieden ist.

Eine Analyse der Erscheinungen des fötalen Blutumlaufes lehrt die Nothwendigkeit wenigstens acht Grade der Arterialität oder Venosität zu unterscheiden und zeigt, dass ein Theil des venösesten Blutes, welches bereits einmal in der unteren Körperhälfte war, durch die untere Hohlvene, die rechte Kammer, den BOTALLI'schen Gang und die Aorta zurückkehrt und, was noch auffallender, ein Theil des arteriellsten Blutes aus der Umbilicalvene durch das Herz, die Aorta und die Umbilicalarterien in die Placenta zurückkehrt.

Für die grossen Veränderungen der Circulation nach der Geburt und im Vogelei zu Ende der Incubation ist die Ausdehnung der atelektatischen Lunge wesentlich, da sie die stärkere Füllung der Lungencapillaren durch Aspiration und zugleich die Verödung des BOTALLI'schen Ganges bewirkt. Durch die Aspiration sinkt der Blutdruck in der Aorta, weil, wegen Unterbindung der Nabelvene, weniger Blut in dem *Ductus Aranti* und der *Cava inferior* zum Herzen strömt, so dass der *Ductus Botalli* vollends obliterirt, und auch der Widerstand der Körpercapillaren sich vermindert. Es folgt auf die Abnahme des Blutdruckes in der Aorta eine sehr starke Zusammenziehung der Ringmuskeln der Nabelarterien, wodurch dem Verbluten auch bei nicht unterbundener Nabelschnur (bei Thieren) vorgebeugt wird.

Eine Revision der Arbeiten über den Einfluss der frühen und späten Abnabelung auf das eben geborene Kind zeigt, dass eine kleinere oder grössere (bis zu 100 Grm. betragende) Blutmenge nach dem Austritt der Frucht aus der Placenta in dieselbe hineinströmt, und zwar hauptsächlich durch Aspiration seitens der Lungen, weniger durch Compression der Placenta. Diese „physiologische Transfusion" (A. SCHÜCKING) kann dem schwächlichen Neugeborenen das Leben retten und auch für den kräftigen ist vom physiologischen Standpunkt die späte Abnabelung — nach Erlöschen des Nabelschnurpulses — der frühen bei Weitem vorzuziehen, schon weil die Menge des Hämoglobins im Blute, welches bei den ersten Athembewegungen Sauerstoff in der Lunge bindet, dadurch erheblich steigt.

Die Respiration des Fötus. Zwei Probleme waren es, welche auf diesem Gebiete vor allen anderen gelöst werden mussten, erstens: bildet der Embryo normaler Weise vom Anfang seines Daseins an Kohlensäure in messbarer Menge und bedarf er reichlicher Sauerstoffzufuhr? zweitens: wie kommen unmittelbar nach der Geburt die ersten Athembewegungen normaler Weise zu Stande?

Bezüglich der Sauerstoffzufuhr steht fest, dass dieselbe dem Embryo nothwendig ist. Bei Erschwerung derselben entwickelt er sich langsam und unvollkommen, bei Erleichterung derselben können die embryonalen Athmungsorgane hydrozoischer Embryonen (der Amphibien) über ein Jahr lang persistiren; bei Verhinderung der Embryonen (der Amphibien), welche durch Haut, Darm und Kiemen athmen, an die Luft zu kommen, entwickeln sich die letzteren enorm und die Lungen bleiben rudimentär.

Der Vogelembryo bedarf zu seinem Wachsthum (mehr noch als zu seiner Differenzirung) nicht allein des gasförmigen Sauerstoffes, es darf die Luft in der

Umgebung nicht einmal 24 Stunden lang stagniren, wenn er am Leben bleiben soll. Nichtsdestoweniger kann sich das Hühnchen im Ei auch dann normal entwickeln, wenn mehr als die Hälfte der Eischale mit Asphaltlack impermeabel gemacht worden ist; aber der Lack muss in Tupfen oder in schmalen Streifen vertheilt sein, nicht eine Hälfte des Eies im Zusammenhang bedecken. Im reinen strömenden Sauerstoffgas entwickelt sich das Hühnchen normal, es bildet sich aber reichlicher Sauerstoffhämoglobin, das Integument und das Fruchtwasser werden roth. In der Bildung des Sauerstoffhämoglobins im Hühnerembryo — am zweiten Tage — liegt ferner ein Beweis für die Sauerstoffaufnahme vom Anfang an. Denn in luftdicht abgeschlossenen Eiern bildet sich kein rothes Herz aus.

Die Gasaufnahme schreitet normal von Tag zu Tag fort, indem sich die Luftkammer stetig vergrössert. Die venösen Allantoisgefässe sind stets hellroth (sauerstoffhaltig), die arteriellen dunkler (sauerstoffarm).

Die Sauerstoffaufnahme des Säugethierembryo ist dadurch bewiesen, dass regelmässig unter Luftabschluss aufgefangenes Nabelvenenblut das Spectrum des Sauerstoffhämoglobins zeigt. Man sieht auch bei schneller und doch behutsamer Oeffnung des Uterus stets anfangs die Nabelvene heller roth als die Nabelarterien.

Bezüglich der Kohlensäurebildung des Embryo steht fest, dass jedes bebrütete Ei, gleichviel, ob es befruchtet worden oder nicht, Kohlensäure ausscheidet, und zwar das entwickelte Ei stets viel mehr als das unentwickelte von dem Beginne der zweiten Hälfte der Incubation an. In der ersten Hälfte derselben ist die Kohlensäureabgabe ebenso wie die Luftaufnahme nicht erheblich verschieden beim entwickelten und unentwickelten Ei. Da aber das sich entwickelnde Hühnerei, namentlich in der letzten Brütwoche, täglich wachsende Kohlensäuremengen an die Luft abgiebt, das unbefruchtete bebrütete dagegen in dieser Zeit nicht merklich mehr, als zu Ende der zweiten Woche, so folgt unabweisbar, dass der Vogelembryo lange vor dem Beginne der Lungenfunction Kohlensäure bildet, welche gasförmig an die Atmosphäre abgegeben wird. Ferner nimmt das Hühnchen im Ei etwas mehr Sauerstoff aus der Luft auf, als es in der Kohlensäure an dieselbe wieder abgiebt. Durchschnittlich verliert das befruchtete Hühnerei in den drei Brütwochen 3 bis 4 Grm. Kohlensäure mehr als das unbefruchtete. Es producirt auch mehr Kohlensäure im reinen bewegten Sauerstoffgas, als in der atmosphärischen Luft, und nimmt im ersteren Falle mehr Sauerstoff auf, als im letzteren.

In allen diesen Fällen scheidet das Vogelei, gleichviel, ob es entwickelt oder unentwickelt, bebrütet oder unbebrütet ist, ausser der Kohlensäure beträchtliche Mengen von Wasserdampf aus. Eine grosse Anzahl von Wägungen zur Bestimmung desselben hat die merkwürdige Thatsache sicher festgestellt, dass beim bebrüteten, entwickelten Hühnerei die täglich abgegebenen Wassermengen, ausser in den ersten und letzten Tagen, den täglichen Gewichtsverlusten fast gleichkommen, folglich muss das Gewicht der täglich ausgeschiedenen Gase (Kohlensäure) gerade so gross sein wie das Gewicht der gleichzeitig aufgenommenen Gase (Luft). Das unentwickelte bebrütete Ei giebt aber mehr Wasser ab, besonders zuletzt — in den 21 Brüttagen 2 bis 3 Grm. mehr — als das entwickelte. Die Gewichtsverluste sind, abgesehen vom Anfang und Ende der Incubation, auffallend genau proportional der Zeit, demgemäss auch die Wasserverluste. Der Embryo selbst exhalirt aber im Ei vor dem Beginne der Lungenathmung kein Wasser, sondern nimmt aus dem übrigen Eiinhalt Wasser auf. So kommt es, dass der Vogelembryo trotz der bedeutenden Gewichtsabnahme des Eies, die bis zum letzten Brüttage durch Wasserverdunstung bedingt ist, dennoch stetig an Wasser zunimmt, während zugleich der relative Wassergehalt des Embryo mit seiner Entwicklung bis zu einem gewissen Zeitpunkt abnimmt, um zuletzt (durch reichlicheres Fruchtwasserverschlucken) wahrscheinlich wieder etwas zuzunehmen.

In Betreff der Sauerstoffaufnahme und Kohlensäurebildung des Säugethierfötus ist die Differenz des Nabelarterienblutes (mit weniger Sauerstoff und mehr Kohlensäure) und Nabelvenenblutes (mit mehr Sauerstoff und weniger Kohlensäure) gasometrisch (von ZUNTZ) dargethan worden. Somit kann kein Zweifel mehr darüber bestehen, dass der Säugethierfötus den von der Placenta stammenden, am Hämoglobin seiner Blutkörperchen haftenden Sauerstoff zum Theil zu Oxydationen verwendet. Aber die Menge des vom Embryo aufgenommenen Sauerstoffs ist relativ gering im Vergleich zu der des Geborenen (PFLÜGER). Trotz dieses geringen Quantums muss man den Sauerstoff vom Anfang der Embryogenesis an für fundamental lebenswichtig erklären (B. SCHULTZE), weil er nicht allein sehr schnell verbraucht wird, sondern auch die Sauerstoffentziehung schleunigen Tod oder Scheintod zur Folge hat.

Die Frage, wie die erste Athembewegung zu Stande kommt, ist anders als üblich zu beantworten. Denn weder die älteren noch die neuesten Ansichten vertragen sich mit dem thatsächlich festgestellten Lungenathmen bei intacter Placentar-Circulation und -Respiration (beziehungsweise Allantois-Circulation und -Respiration).

Kein Embryo ist im Stande, Athembewegungen auszuführen, wenn er nicht schon vorher auf Hautreize von genügender Stärke mit Reflexbewegungen der Extremitäten antworten kann. Auch ist gewiss, dass in keinem Ei alle Hautreize fehlen, vielmehr der Fötus, sowie seine Hautnerven hinreichend entwickelt sind, theils durch Eigenbewegungen, theils durch intrauterine Veränderungen (Berührungen, Spannungsänderungen) fortwährend Erregungen vieler centripetaler Nerven erfährt.

Ferner können grössere Mengen Fruchtwasser vor der Geburt aspirirt werden ohne Nachtheil für die Frucht. Derartige vorzeitige Athembewegungen lassen sich durch mechanische Reize (Stiche) künstlich wachrufen ohne Schädigung des Fötus. Aber auch sehr geringfügige Beeinträchtigungen der Placentar- oder Allantoisathmung bewirken ohne künstliche Reize vorzeitige Inspirationen, die überlebt werden können.

Daher ist es sehr wahrscheinlich, dass die Erregbarkeit des Athemcentrums für Hautreize mit der Abnahme des Sauerstoffs im Fötusblut bis zu einer gewissen Grenze steigt und mit der Zunahme desselben fällt, so dass ersterenfalls vorher vorhandene für die Auslösung einer Inspiration nicht ausreichende periphere (Haut-) Reize nach dem Venöswerden des embryonalen Blutes, intrauterin und extrauterin, wirksam werden können, letzterenfalls ihre Wirkung wieder verlieren. Denn bei grosser Erregbarkeit genügen allgemein schwache Reize, um denselben physiologischen Effect herbeizuführen, welchen bei geringer starke Reize zur Folge haben.

Im Ganzen ergiebt sich, dass der erste Athemzug des Ungeborenen und des freigemachten Fötus zu Stande kommt: 1. durch künstliche, starke, periphere Reize bei unversehrter Placentarathmung, 2. durch Störung der placentaren Sauerstoffzufuhr ohne künstliche Reize, indem hier die nie fehlenden natürlichen Reize wegen Zunahme der Erregbarkeit des Centrums wirksam werden. Bei der normalen Geburt vereinigen sich regelmässig beide Momente: sehr starke periphere Reizung durch den Geburtsact (auch die Abkühlung) und erhebliches Wachsen der centralen Erregbarkeit wegen Unterbrechung der Placentar- (beziehungsweise Allantois-) Athmung. Die periphere Reizung ist aber das Wichtigere und unerlässlich, während die Sauerstoffabnahme nicht unter allen Umständen vorhanden zu sein braucht, obwohl sie normaler Weise bei jeder Geburt, oft schon während derselben (in der Wehe) eintritt, theils ohne, theils mit Athembewegungen, ersteres, wenn die peripheren Reize zu schwach, letzteres, wenn sie genügend stark sind.

Eine Kritik der Hypothesen über die Ursache der ersten Inspiration bestätigt diese Erklärung vollkommen, indem sie zeigt, dass ihr nicht nur keine

einzige hergehörige Thatsache widerspricht, sondern auch keine unvermittelt bleibt. Die Praxis hat seit Jahrhunderten die Wirksamkeit starker Hautreize bei asphyktisch geborenen Kindern bewiesen, das Experiment ihre geringe Wirksamkeit bei apnoischen mit Sauerstoff reichlich versehenen Thieren dargethan.

Die embryonale Ernährung. Bezüglich der Ernährung unterscheiden sich alle Embryonen wesentlich von den geborenen Thieren dadurch, dass sie, gleichviel, ob ihnen ein Nahrungsdotter zur Verfügung steht oder nicht, keine oder nur wenige active Bewegungen behufs Einführung der Nahrung machen, letztere ihnen vielmehr im buchstäblichen Sinne des Wortes zuströmt. Das Imgangbleiben dieses Stromes erfordert eine Reihe von äusseren Bedingungen, unter welchen von besonderer Wichtigkeit sind: der Einfluss des Atmosphärendruckes, der Einfluss der Feuchtigkeit, der Einfluss des Lichtes, der Einfluss von Bewegungen des Eies und Verletzungen des Embryo. Doch lassen sich in Bezug auf alle diese Momente bis jetzt noch keine allgemeingiltigen Sätze aufstellen, welche genaueren Aufschluss über die Beziehungen derselben zur Ernährung des Embryo geben. Hier kommen die in rein physiologischer Hinsicht noch sehr wenig im Einzelnen ermittelten Anpassungen und starke erbliche Eigenschaften vor Allem in Betracht. Denn während die Eier nicht weniger Gliederthiere trocken, im luftverdünnten Raum, festgefroren, auch überhitzt, ausdauern können, sind die der Amphibien schon gegen geringfügige Aenderungen des atmosphärischen Druckes, gegen Wassermangel und Temperaturschwankungen höchst empfindlich, und das befruchtete bebrütete Vogelei geht in trockener Luft zu Grunde, obwohl es grosse Wassermengen abgeben muss, um nur die Entwicklung zu Stande kommen zu lassen. Indessen hat sich ergeben, dass die normaler Weise vom Vogelei exhalirten Wassermengen durch partielle Lackirung der Eier erheblich herabgesetzt werden können, ohne die embryonale Entwicklung zu stören.

Die über die Vergiftung von Embryonen gesammelten Erfahrungen zeigen, dass manche Gifte, welche für das Geborene tödtlich sind, das noch unreife Ungeborene nur wenig oder gar nicht afficiren, weil das centrale und periphere Nervensystem noch nicht entwickelt ist. Es gehören dahin Curarin, Blausäure, Strychnin.

Die Wirkung der Chloralkalien auf das contractile Gewebe der Embryonen hat zur Unterscheidung der Natrium und Kaliumverbindungen in dieser Hinsicht geführt. Erstere lähmen erst in viel grösseren Mengen als letztere.

Von den Ernährungsbedingungen des Fötus der Säugethiere, insbesondere des Menschen, sind namentlich zwei näher erörtert worden, nämlich der Uebergang von Stoffen aus der Mutter in die Frucht und der von Stoffen aus der Frucht in die Mutter. Der Beweis für den ersteren ist für zahlreiche leicht diffundirende Substanzen durch frühere und neue Versuche geliefert. Auch der Uebergang geformter Gebilde, namentlich der Intermittens- und Recurrensmikrobien kann stattfinden; es findet aber nicht regelmässig beim Menschen (im Gegensatze zum Schaf) der Uebergang des Pockengiftes statt. Der Uebergang gelöster Stoffe aus dem Fötus in die Mutter ist ebenfalls bewiesen, namentlich die Abhängigkeit der Resorption in der Placenta von der Menge und Concentration der Lösung dargethan worden.

Unter den die inneren Ernährungsvorgänge des Embryo betreffenden Thatsachen sind die folgenden hervorzuheben:

Der embryonale Stoffwechsel unterscheidet sich von dem postnatalen im Allgemeinen dadurch, dass er nicht ohne ein rapides Massenwachsthum stattfindet. Die anaplastischen Vorgänge überwiegen bei Weitem die cataplastischen (s. d.). Dabei ist durch die Untersuchung von Fischembryonen ermittelt worden, dass bei einigen die Differenzirung zeitweise stillstehen kann, ohne dass die Ernährung eine Unterbrechung erfährt, bei anderen die intensivste Differenzirung bei der kleinsten Nahrungszufuhr stattfindet. Namentlich die Entwicklung des Häringsembryo ohne Blutkörper, ohne Hämoglobin, also ohne Blut, ist merkwürdig.

Der Nahrungsdotter ist sowohl eine zu sofortiger Verwendung im Ei bereite Masse resorptionsfähiger und zur Assimilation geeigneter Nahrung, als auch ein Nahrungsvorrath für die Zeit nach dem Ausschlüpfen, besonders bei Fischen und Vögeln. Die Hühnchen können mehrere Tage nach dem Ausschlüpfen allein von dem Eigelb des Dotters in ihrer Bauchhöhle leben.

Die durch placentaartige Gebilde im Brutraum ernährten Gliederthiere (Daphnien), die Haie mit einer Dottersackplacenta und die placentalen Säugethiere müssen hingegen schon bald nach der Geburt neue Nahrung erhalten, wie die jungen Amphibien.

Die alte Frage, ob beim Vogelembryo die Kalkschale sich an der Ernährung betheiligt, ist entschieden zu verneinen. An Kalk enthält das eben ausgeschlüpfte Hühnchen nicht mehr als der Eiinhalt, aus dem es sich bildete, an Phosphor ebenso. Die Schalen unbebrüteter Eier enthalten aber mehr Wasser als die bebrüteter. Dieses Wasser kommt dem Embryo nicht zu gut, sondern es verdampft. Für den Vogelembryo in dem hartschaligen Ei gilt streng die Gleichung $G = W + K - L$ oder der Satz, dass die totale tägliche Gewichtsabnahme G gleich ist dem täglichen Wasserverlust W, d. i. dem Gewicht des gleichzeitig verdampften Wassers plus dem täglichen Kohlensäureverlust K minus der täglich aufgenommenen Luft L (hauptsächlich Sauerstoff).

Weil das Hühnchen im Ei mehr Kohlensäure bildet, als das unbefruchtete ebenso bebrütete Ei, so muss das reife Hühnchen weniger Trockensubstanz enthalten als das frische Ei, was auch wirklich der Fall ist.

In Betreff der Ernährung des menschlichen Embryo ist es gewiss, dass derselbe grosse Mengen Fruchtwasser, wie das Hühnchen im Ei, verschluckt, verdaut und resorbirt, auch in den früheren Entwicklungsstadien durch die Haut aufnimmt. So lange die Leibeshöhle noch nicht geschlossen ist, dringt das Fruchtwasser in fast alle Theile des Embryo direct ein und ermöglicht eine schnelle Wasseraufnahme seitens der embryonalen, rapide wachsenden und sich theilenden Zellen.

Die Nabelblase kann nur in den ersten Monaten sich an der Ernährung des Embryo beim Menschen betheiligen, da gewöhnlich die Omphalomesenterial-Gefässe verkümmern. Bei Säugethieren verhält es sich zum Theil anders.

Weitaus die wichtigste Nahrungsquelle für den menschlichen Fötus ist das Blut der Placenta, welches mit dem Blute des Fötus in den Capillaren der Zotten in osmotischem Wechselverkehr steht, so dass, ausser dem Sauerstoff des Hämoglobins der rothen Blutkörper der Mutter und dem Wasser vom mütterlichen Blutplasma der Placentarsinus, namentlich Albumine und Salze (wahrscheinlich auch Blutzucker) in den Fötus übergehen, während von diesem in die Mutter kohlensaure Alkalien und einige andere Producte des fötalen Stoffwechsels hinüberdiffundiren. Ein Uebergang von Leucocyten aus dem mütterlichen Blute in das fötale ist als gewiss anzusehen und diese können mit Fettkügelchen beladen sein.

Für das Verständniss der Ernährung des Fötus ist ferner von besonderer Wichtigkeit der Nachweis, dass unmöglich das Blut der Nabelvene allein das erforderliche Wasser liefern kann, vielmehr ist das Blut des Fötus concentrirter, als seine namentlich anfangs sehr wasserreichen Gewebe. Die Gewebe müssen also dem Blute Albumine, Salze und andere histogenetisch wichtige Stoffe continuirlich entziehen; sie bedürfen zu dieser fundamentalen osmotischen Function immer neuer Wasserzufuhr, weil sie sonst bald so concentrirt wie das Nabelvenenblut selbst werden würden. Dieses Plus an Wasser erhält der Embryo aus der verschluckten und resorbirten Amniosflüssigkeit.

Welche Beschaffenheit und physiologische Bedeutung die als embryotrophisches Material angesehene Uterinmilch hat, ist zwar noch zweifelhaft, aber die Wahrscheinlichkeit gewinnt an Boden, dass dieses eigenthümliche Secret viel allgemeiner verbreitet ist, als man gewöhnlich annimmt und sehr wohl, zum Theil mittelst überwandernder Leucocyten, aus der Serotina in das Blut der

fötalen Capillaren in der Placenta gelangen kann, auch zur Ernährung taugliche Bestandtheile enthält.

Von den Producten des embryonalen Stoffwechsels, welche ausschliesslich im Embryo entstehen oder nur in sehr kleinen Mengen aus dem mütterlichen Blute stammen, ist namentlich das in fast allen Organen anfangs reichlich, später spärlicher vorkommende Glycogen physiologisch wichtig. Es kann als ein Reservestoff angesehen werden, welcher durch die im Laufe der Entwicklung zunehmenden Oxydationsprocesse wahrscheinlich immer mehr zu Kohlensäure und Wasser verbrannt wird. Auch eine embryonale Fettbildung ist nachgewiesen. Sie nimmt mit der Entwicklung zu. Ebenso ist die absolute und relative Zunahme des Embryo an Albuminen dargethan.

Eine ganze Reihe von wohl charakterisirten Stoffen im Embryo beweist, dass in ihm wahre Synthesen und Spaltungen fortwährend stattfinden, so namentich das Auftreten farbiger Substanzen, des Hämoglobins, Bilirubins, Augenpigmentes im völlig von der Mutter getrennten Vogelembryo, dessen Ei sie nicht enthält. Die relative Zunahme der embryonalen Gewebe an Mineralstoffen während der Entwicklung wird dagegen wesentlich auf einer Aufspeicherung der fertig zugeführten Phosphate und Chloride beruhen.

Im Ganzen ist durch die kritische Sichtung der Thatsachen mit voller Sicherheit dargethan worden, dass beim Embryo vom Anfang an, mit immer zunehmender Intensität und Ausdehnung, neben den mit dem beispiellos schnellen Wachsthum zusammengehenden anaplastischen (Assimilations-) Processen cataplastische (Dissimilations-) Processe ablaufen, so dass unzweifelhaft der Fötus nicht nur einen selbständigen Stoffwechsel besitzt, sondern auch nachweislich viele von den chemischen Vorgängen in seinen Organen zeigt, welche qualitativ genau so im geborenen Organismus beobachtet sind.

Die Veränderungen des Chemismus unmittelbar nach der Geburt sind beim Menschen durch die plötzliche Absperrung der Nahrungszufuhr von der Placenta und der Wasserzufuhr aus dem Fruchtwasser, sowie durch den ebenso plötzlichen Beginn der Lungenathmung bedingt. Dadurch wird das neugeborene Kind in einen lebensgefährlichen Zustand versetzt, welcher dem des frierenden, durstigen, hungernden und erstickenden Geborenen ähnlich und dem der aus dem Winterschlaf geweckten Säugethiere an die Seite zu stellen ist.

Die embryonalen Absonderungen. Eine Sichtung der früheren Beobachtungen zeigt, dass namentlich bezüglich der Verdauungsdrüsen eine bemerkenswerthe Verschiedenheit bei verschiedenen Thieren existirt, welche wahrscheinlich auf der ungleichen Entwicklungsgeschwindigkeit beruht.

Das Ptyalin des Speichels und Bauchspeichels fehlt dem menschlichen Fötus und Neugeborenen entweder gänzlich, oder es findet sich ersteres bei diesem nur in sehr geringer Menge, was für die künstliche Ernährung des jungen Säuglings wichtig ist. Auch manche herbivore Säugethiere können zu Anfang des Lebens Stärke in Dextrin und Zucker nicht verwandeln.

Im Magensaft muss beim Hühnchen- und Meerschweinchenfötus schon längere Zeit vor der Reife eine Proteolyse stattfinden, während für andere Thiere der Nachweis des Pepsins im fötalen Magensaft nicht gelang, bei neugeborenen Hunden z. B. nicht. Trypsin wurde bald früh, bald spät, bald gar nicht gefunden, das fettspaltende Pancreatin im Pancreassaft neugeborener Menschen und Hündchen nachgewiesen. Die Galle gehört allgemein zu den frühesten Erzeugnissen der fötalen Secretionsthätigkeit.

Im Ganzen folgt aus dem ungleichzeitigen und ungleich reichlichen Auftreten der einzelnen Enzyme beim Fötus mit der grössten Wahrscheinlichkeit, dass sie nicht alle fertig gebildet von der Mutter ihm zugeführt werden, und allein die energische Albuminverdauung im Magen des Hühnchens zeigt, dass wenigstens Pepsin ganz unabhängig vom Mutterthier in den noch nicht fertig ausgebildeten Magendrüsen sich bilden kann.

Auch diejenigen Secrete des Fötus, welche schon vor der Geburt nicht allein abgesondert, sondern auch ausgeschieden werden, sind von grossem physiologischen und praktisch medicinischen Interesse, namentlich die der Hautdrüsen *(Vernix caseosa)* und der Nieren. Erstere beweisen, dass schon intrauterin intensive chemische Processe in den Hauttalgdrüsen stattfinden, welche zur Absonderung reinen Fettes führen, letztere, dass im Embryo bereits früh eine specifische oder elective Aussonderung von gewissen Blutbestandtheilen vor sich geht. Denn eine Kritik der physiologischen und pathologischen Befunde lehrt, dass unzweifelhaft normaler Weise eine dem Harn ähnliche Flüssigkeit von den fötalen Nieren (wahrscheinlich vorher Allantoisflüssigkeit schon von den WOLFF'schen Körpern) nicht allein secernirt, sondern auch excernirt wird. Alle dagegen vorgebrachten Gründe sind nicht stichhaltig. So ist das häufige Fehlen von leicht diffundirenden, der Mutter eingegebenen Stoffen im ersten Harn des Neugeborenen nebst ihrer Nachweisbarkeit im zweiten und dritten lange nach der Abnabelung durch eine Beeinträchtigung der Nierenfunction während der Geburt erklärlich. Die Fälle von menschlichen Missgeburten ohne Nieren können nichts gegen die secretorische Thätigkeit normaler Nieren im normalen Fötus beweisen; die enorme Ansammlung von Harn oder eines ihm ähnelnden Fluidums bei Verschluss der Urethra vor der Geburt kann nur durch eine Nierenthätigkeit zu Stande kommen. Dass viele Früchte mit leerer Harnblase geboren werden, fällt nicht so schwer in's Gewicht, als das häufige Vorkommen von Harn in der fötalen Blase nach schneller Excision bei Thieren. Auch die Umwandlung von Benzoaten in Hippurate im Fötus, nach Einverleibung ersterer in den mütterlichen Kreislauf während der Geburt, die Abscheidung von Indigcarmin in den gewundenen Harncanälchen des Fötus, nach Einspritzung unter die Haut desselben, und die fötale Hämoglobinurie, nach eben solcher Injection von Glycerinwasser, liefern Beweise für das Vermögen der fötalen Nieren, vor der Geburt zu secerniren.

In demselben Sinne spricht der Nachweis von Harnstoff, Uraten, Chloriden, oft auch Albumin im Inhalte der fötalen Harnblase.

Mit dem Nachweise der Harnsecretion ist die Harnexcretion vor der Geburt zwar nicht bewiesen, sie ist aber aus mehreren Gründen höchst wahrscheinlich; namentlich die beobachtete Harnentleerung unmittelbar nach der Geburt spricht dafür.

Von anderen fötalen Excreten ist besonders untersuchenswerth das **Meconium**, welches aus Bestandtheilen der Galle und nicht resorbirten, aus verschlucktem Amnioswasser stammenden Substanzen besteht, beidesfalls ohne Beimengung von Producten fauligen Albuminzerfalles, wie er im Darmcanal Geborener regelmässig vorkommt. Vor der Ausscheidung der Galle fehlt das Meconium, und lange Zeit nach dem Beginne derselben sammelt es sich im Dünndarm an, so dass allgemein **bei unreifen Embryonen der Dünndarm viel dicker als der Dickdarm** ist und bei reifen das Umgekehrte statthat. Durch das Vorrücken des Meconium vom Duodenum durch das Jejunum und Ileum in das Colon und Rectum unter völlig normalen Entwicklungsverhältnissen ist auch die bei vielen Embryonen schwer direct wahrzunehmende **peristaltische Bewegung des Darmcanals** bewiesen. Durch elektrische, chemische und mechanische Reizung des embryonalen Darmes in 38° C. warmer Kochsalzlösung von 0·6% lässt sich die Contractilität der circulären und longitudinalen glatten Muskelfasern beweisen. Ihre Thätigkeit im intacten Fötus kann man durch Injection von Farbstoffen in den Magen desselben im Uterus darthun. Dass dabei eine antiperistaltische Bewegung vorkommt, lehrt die unmittelbare Beobachtung, auch Durchschneidung des Darmes an irgend einer Stelle mit darauffolgender energischer Ausstossung des Inhalts nach beiden Richtungen. Dass aber für gewöhnlich auch beim Fötus die Antiperistaltik das Uebergewicht nicht erlangt, ist gewiss; denn es geschieht stets vom Magen aus — durch verschlucktes Fruchtwasser — und vom Duodenum aus — durch Gallenabsonderung in dasselbe —

die neue Füllung, somit bietet sich der geringste Widerstand nach unten (hinten), wo das Colon anfangs noch leer ist, dem Fortrücken des Gemenges dar. Uebrigens steht fest, dass die Peristaltik beim Embryo sehr viel träger als beim Geborenen ist. Die Athmung begünstigt das Hinabrücken des Meconium und vorzeitige Inspirationsbewegungen verursachen leicht intrauterine Defäcation.

Forensisch wichtig ist, dass der Darm des frischen Fötus kein Gas enthält. Bei Atelektase der Lungen muss der ganze Verdauungscanal luftfrei sein, wenn alle Fäulniss fehlt, weil die Luft nur beim Athmen verschluckt oder aspirirt wird. Ein Kind, dessen Darm und Magen keine Gase enthalten, wird auch fast jedesmal eine Lunge haben, die nicht auf Wasser schwimmt, weil nur bei grosser Lebensschwäche das Schlucken und die Aspiration der atmosphärischen Luft beim Athmen ausbleiben kann, und ein Kind mit lufthaltigem Darm hat keine atelektatische Lunge mehr, es sei denn, dass künstlich Luft in den Magen allein geblasen worden wäre. Die Verdauung der Albumine des verschluckten Fruchtwassers findet somit im Fötus ohne Gasentwicklung statt. Dasselbe gilt für das Hühnchen im Ei. Denn erst nach dem Beginne der Luftathmung, gleichviel, ob in der noch intacten oder schon gesprengten Kalkschale, finden sich Gasblasen im Magen, coagulirtes Albumin aber schon viel früher.

Die kritische Prüfung der bisherigen Untersuchungen über das Fruchtwasser führt zu dem bestimmten Resultate, dass es nicht ausschliesslich vom Fötus ausgeschieden wird. Es kann nicht fötaler Schweiss sein, weil die Schweissdrüsen sich spät entwickeln und erst im siebenten Monat Schweisscanäle und -Poren in der Epidermis auftreten, nicht ausschliesslich fötaler Harn, weil auch bei Früchten mit verschlossenen Harnwegen Amnioswasser vorkommt. Wegen der während der Entwicklung continuirlich zunehmenden absoluten Wassermenge des ganzen Embryo, welche vom Nabelvenenblut unmöglich allein geliefert werden kann, ist es überhaupt unmöglich, dass der Embryo alles Fruchtwasser ausscheide. Vielmehr ist bewiesen, dass er viel davon in sich aufnimmt. Sein Antheil an der Bildung des Amnioswassers kann also nur gleich sein dem stets kleinen Unterschiede des von ihm aufgenommenen und zurückbehaltenen Wassers, d. h. wesentlich den intrauterin ausgeschiedenen Harnmengen. Dazu kommen die aus der fötalen Placenta wenigstens in früheren Stadien transsudirenden Antheile, die aus dem Nabelstrang etwa austretenden kleinen Mengen und namentlich in späteren Stadien die reichlichere Transsudation aus dem mütterlichen Blute durch die Saftcanälchen des Chorion und Amnion. Thatsächlich gehen leicht diffundirende Stoffe aus dem mütterlichen Blute zu Ende der Tragzeit leicht in das Fruchtwasser direct über, ohne den Fötus zu passiren, zu Anfang der Gravidität aber nicht. Also kann die Neubildung des Fluidums, welches der Fötus um so reichlicher verschluckt, je älter er wird, sehr wohl durch Transsudation aus dem mütterlichen Blute zu Stande kommen, nicht aber durch eine Excretion des Fötus, welche seinen bereits erreichten absoluten Wassergehalt vermindern müsste.

Eine sorgfältige Revision der sämmtlichen Eigenschaften des Fruchtwassers, namentlich seiner Zusammensetzung, zeigt, dass dieser Darlegung nichts widerspricht. Vielmehr werden durch die obige Sichtung des thatsächlichen Materials sich bisher widersprechende Angaben mit einander in Einklang gebracht.

Von der zwischen Amnion und Chorion normalerweise vorhandenen Flüssigkeit hat Niemand behauptet, sie stamme vom Fötus: gerade diese ist es, welche zur Neubildung des Amnioswassers, wenn die Frucht davon immer mehr aufnimmt und den eigenen Harn mit verschluckt, besonders geeignet erscheint.

Die embryonale Wärmebildung. Die Empfindlichkeit der Embryonen gegen Temperaturschwankungen ist gross. Erhebliche Steigerung der mütterlichen Temperatur hat regelmässig eine solche des Fötus zur Folge, so aber, dass der letztere, bis zu den tödtlichen Temperaturen hinauf, dauernd höher als erstere temperirt ist, und 42 bis 43° C., in einzelnen Fällen sogar auf ganz kurze Zeit 44° C., überlebt. Der Fötus des Meerschweinchens kann mehr als 42°

im Uterus in der Mutter oder im Uterus in warmer physiologischer Kochsalzlösung, auch frei in dieser, zehn Minuten lang gut vertragen, wenn er auch noch sehr weit von der Reife entfernt ist. Auch das Hühnchen im Ei überdauert 42°, jedoch nur, wenn diese Temperatur nicht Tage anhält. Namentlich zu Ende der Incubation ist eine solche Steigerung der Brutwärme lebensgefährlich.

Durch die Thatsache, dass kein Theil eines überwarmen trächtigen Thieres so hohe Temperaturen zeigt, wie die Früchte in ihm und die Differenz von Mutter und Frucht bei künstlicher Ueberwärmung der ersteren schnell zunimmt — bis 2·9° C. zu Gunsten des Fötus — wird die oft behauptete Wärmebildung im Fötus schon wahrscheinlich und als Ursache des Fötustodes bei anhaltender Ueberwärmung der Mutter eine Wärmestauung annehmbar gemacht.

Diese Wärmeproduction des Fötus beweisen aber noch besser die zahlreichen Experimente, bei welchen das Mutterthier, namentlich durch Zerstäubung von Wasser (Spray), abgekühlt wurde. Regelmässig zeigt sich dabei, dass der Fötus sich erheblich langsamer abkühlt, als der wärmste Theil der Mutter. Mit der Dauer der Abkühlung wächst die Differenz zwischen der mütterlichen und der fötalen Rectumtemperatur — sie kann 2° C. übersteigen — weil eben der Fötus in den Eihäuten sich viel langsamer abkühlt als die Mutter, und zwar auch nach Oeffnung der Bauchhöhle der letzteren und des Uterus behufs Einführung des Thermometers in den After des Fötus. Die Abkühlung des Meerschweinchenfötus kann dabei *in utero* mehr als 6° in einer halben Stunde betragen, ohne dass er zu Grunde geht, wenn ein warmes Bad darauf folgt.

Hingegen verträgt der Säugethierfötus sehr plötzlichen und öfters in kurzen Pausen wiederholten Temperaturwechsel nicht und kühlt sich nach völliger Blosslegung in kalter Luft ausserordentlich schnell ab, z. B. der fast reife und drei Tage lang wohlgepflegte Meerschweinchenfötus auf Schnee um 17° in 33 Minuten.

Kein Embryo besitzt einen Wärme regulirenden Mechanismus. Dieser bildet sich vielmehr bei den Anfangs des Schutzes gegen Abkühlung höchst bedürftigen, eben geborenen Säugethieren und eben ausgeschlüpften Vögeln ganz allmälig nach der Geburt aus.

Trotzdem steht fest, dass der Embryo schon früh etwas Wärme bildet, wie es, nachdem einmal seine Sauerstoffaufnahme und Kohlensäureproduction bewiesen war, nicht anders erwartet werden konnte. Der Nachweis der Wärmebildung im bebrüteten Hühnerei wurde schon früher (von Bärensprung) wahrscheinlich gemacht durch den Vergleich der Temperatur von Eiern mit lebenden und todten Embryonen im allmälig abgekühlten Brütofen und durch den Nachweis, dass unentwickelte Eier etwas kühler als entwickelte in demselben Brütofen sind. Dabei musste das Thermometer in das Ei gestossen werden. Man kann aber ohne Verletzung der Eier mit Sicherheit in der zweiten Hälfte der Incubationszeit allein durch Berührung vorhersagen, ob in ihnen sich ein Embryo entwickelt oder nicht. Die grosse Empfindlichkeit der menschlichen Hand für Temperaturdifferenzen lässt hier fast niemals im Stich. Das Ei mit lebendem Embryo fühlt sich stets merklich wärmer an, als das genau ebenso behandelte unbefruchtete, durch Schütteln entwicklungsunfähig gemachte oder einen todten Embryo enthaltende Ei daneben.

Dass der Fötus des Säugethieres, wenn er nicht allzu jung ist, stets etwas höher temperirt gefunden wird, als die Mutter, lässt sich durch Herstellung einer Art künstlicher Steisslage beweisen, so dass der After des Fötus durch einen kleinen Uterusbauchschnitt frei gelegt wird, behufs Einführung des dünnen Thermometers, während zugleich ein anderes die Temperatur im Rectum der Mutter anzeigt.

Eine Zusammenfassung der am Kinde während und sogleich nach der Geburt ausgeführten Messungen lässt keinen Zweifel mehr aufkommen darüber,

dass der Fötus kurz vor der Geburt, so lange er lebt, einige Zehntel, stets wenigstens ein Zehntel Centigrad, höher als seine Mutter temperirt ist. Die Wärmeproduction des menschlichen Fötus in der letzten Zeit der Schwangerschaft ist daher als bewiesen anzusehen. Denn der Annahme, es fänden keine thermogenen Processe im Fötus statt und die Differenz der fötalen und mütterlichen Temperatur komme nur durch vermehrte Blutzufuhr zu Stande, widerspricht die höhere Temperatur des entwickelten, von der Mutter getrennten Vogeleies und die unmittelbar nach der Geburt beim Menschen constatirte kleine Temperaturdifferenz zu Gunsten des Ebengeborenen, welcher wärmer ist als das Blut seiner Mutter. Folglich muss der Fötus in den letzten Entwicklungsstadien an seine Mutter Wärme abgeben. Der Uterus des trächtigen Thieres ist deshalb wärmer, als der des nicht trächtigen. Er schützt, weil er sehr blutreich ist, die Frucht vor der Geburt vor Abkühlung unter die Blutwärme der Mutter und sein Blut erhält durch Ausgleichung der kleinen Differenz die Fötustemperatur normalerweise fast constant.

Unmittelbar nach der Geburt dagegen tritt gewöhnlich eine bedeutende schnelle Abnahme der kindlichen Temperatur ein, weil jene schützende körperwarme Hülle fortfällt, das Wasser von der Haut verdampft, viel Wasser warm ausgeathmet und die Nahrungszufuhr unterbrochen wird. Gelangt das Neugeborene sogleich in einen Brütofen, dann fehlt die Temperaturabnahme, daher das Verfahren, schwächliche Neugeborene, namentlich zu früh geborene Kinder in Brütöfen zu halten, sehr zu empfehlen ist.

Die Wärmequelle kann beim Fötus keine andere als beim Geborenen sein, muss also in Oxydationsprocessen gesucht werden. In der That gelang bereits der Nachweis mehrerer Oxydationsproducte des fötalen Stoffwechsels, und zwar ausser dem der Kohlensäure, der des Harnstoffs, der Harnsäure, der Sulphate.

Die fötale Oxydation ist zwar eine geringe, sie ist aber vom Anfang an vorhanden und für das Leben des Fötus fundamental. Denn die Unterbrechung der Sauerstoffzufuhr hat schleunigen Stillstand seiner Lebenserscheinungen zur Folge, und zwar (beim Hühnerei) schon in den frühesten Stadien der Embryogenesis.

Die embryonale Motilität. Die Embryonen aller Thierclassen zeigen eigenthümliche Bewegungen, welche zum Theil ohne irgend einen nachweisbaren äusseren Reiz zu Stande kommen, impulsive Bewegungen. Sie bilden den Ausgangspunkt für die Entwicklung des Willens nach der Geburt. Ihre Charakteristik und ihr Verhältniss zu den anderen beim Fötus beobachteten Bewegungsarten findet man in PREYER: „Die Seele des Kindes, Beobachtungen über die geistige Entwicklung des Menschen in den ersten Lebensjahren“ (Leipzig, 2. Aufl. 1884).

Auch bei wirbellosen Thieren sind diese Bewegungen leicht wahrzunehmen. Sie sind aber complicirt mit anderen Bewegungen, welche eine sehr grosse Verbreitung im Thierreich zeigen, nämlich den seit Jahrhunderten bekannten Rotationen, einer Wälzung um die Längsachse und Raddrehungen um eine ideelle Achse entweder in einer Ebene, wie um eine Spindel, oder spiralig. Diese mit ungleicher Geschwindigkeit, theils einzeln, theils gleichzeitig, im unverletzten Ei, im Fruchtwasser, normalerweise auch bei den Embryonen von anuren Amphibien, beobachteten Bewegungen beruhen nicht auf Muskelcontractionen, sondern auf Flimmerbewegung. Das Oscilliren der Wimpern an der Embryooberfläche ist die erste Lebenserscheinung im Ei und tritt namentlich früher als die Herzthätigkeit ein. Sie ist durch die Beschleunigung der Diffusionsvorgänge von grosser Bedeutung für die Athmung und Ernährung des werdenden Organismus und überdauert dessen Leben bei plötzlicher Tödtung oft um ein Beträchtliches.

Unterbrochen werden diese Drehungen bei hydrozoischen Embryonen durch deren immer schnell verlaufende Eigenbewegungen noch vor der Ausbildung von Muskelfasern. Theils sind es Streckungen und Beugungen des Rumpfes, Annähern des Kopfes an den Schwanz des hufeisenförmig oder C-förmig gekrümmten

Embryo, theils schnellende Biegungen einer Körperhälfte, auch Stossen mit dem Kopfe gegen die Eihaut, welche in unregelmässigen Pausen ohne erkennbaren äusseren Reiz, namentlich bei Fröschen und Fischen, stattfinden. Ausserdem zeigen letztere — wenigstens Forellen und Aeschen — eine durch ihre ausserordentlich hohe Frequenz merkwürdige, schwingende Bewegung der Kiemendeckel vor, während und nach dem Ausschlüpfen. Die auffallende Energie dieser Vibrationen, welche mehrere hundertmal in der Minute stattfinden können, beweist auf's Neue die Intensität des embryonalen Stoffwechsels selbst bei der niedrigen Temperatur von wenigen Graden über dem Eispunkt.

Auch die aperiodischen Bewegungen vieler Schnecken, welche Kopf und Fuss aus der kaum gebildeten Schale hervorstrecken, sowie das abwechselnde Schliessen und Oeffnen der sich entwickelnden Schalen der Flussmuscheln im Ei, das lebhafte, fast heftige Schlucken der Blutegel Embryonen, endlich die durch Stossen zu Stande kommende ruckweise Umdrehung und die durch Stossen, Drehen, Winden, Sichstrecken und andere starke Muskelbewegungen schliesslich herbeigeführte Sprengung der Eihüllen, bei sehr vielen gänzlich verschiedenen Thieren niederer und höherer Organisation im Wesentlichen übereinstimmend, fordern den Scharfsinn des Experimentators heraus, nicht weniger wegen der Natur der Kraftquelle für die Arbeitsleistung, als wegen des ausgeprägt erblichen Charakters der ganzen organischen Bewegungsmaschinerie. Namentlich der Umstand, dass schon vor der morphologischen Differenzirung der letzteren in Ganglienzellen, Nerven- und Muskelfasern — von Knochen, Knorpeln, Bändern ganz abgesehen — sehr viele energische Contractionen und Expansionen zu Stande kommen, ist ein schlagender Beweis für die Unzulänglichkeit der Theorien der thierischen Bewegung überhaupt, und die Thatsache, dass viele Embryonen vor beendigter Entwicklung im Ei künstlich befreit, wie ihre Eltern sich durch active Bewegungen, Auflauern, Jagen, Beissen u. s. w. Nahrung verschaffen können, nöthigt zur Anerkennung einer instinctiven oder psychischen Erblichkeit von ausserordentlicher Zähigkeit.

Dasselbe lehrt in ausgedehntem Maasse die Untersuchung der Motilität des Vogelembryo. Derselbe bewegt sich schon in der ersten Hälfte des fünften Brüttages, und zwar nicht allein im warmen, eben geöffneten, sondern auch im völlig unverletzten, durchlichteten Ei. Diese frühen Bewegungen sind schon doppelter Art. Erstens bewegt der noch sehr kleine Embryo (wie ohne Zweifel auch der des Säugethieres der entsprechenden Entwicklungsstufe) den Rumpf, indem er bald die vordere, bald die hintere Körperhälfte streckt oder das Kopfende dem Schwanzende einen Augenblick nähert. Zweitens beginnt schon am fünften Tage das für den Vogelembryo charakteristische Hin- und Herschwingen in und mit dem Amnion, das Amnionschaukeln. Dieses findet im geschlossenen unversehrten Ei in jeder Hinsicht gerade so statt, wie in dem noch völlig lebenswarmen eben geöffneten. Die bisher vergeblich gesuchte Erklärung dieses in den folgenden Brüttagen an Energie rasch zunehmenden, vom zwölften Tage an wieder abnehmenden Amnionschaukelns ist durch die Beobachtung gegeben, dass der Embryo durch eine heftige Eigenbewegung den ersten Anstoss zur Contraction des Amnion giebt, dessen Faserzellen dadurch mechanisch gereizt werden. Durch die locale Zusammenziehung des Amnion wird dann der Embryo passiv fortgeschleudert an das entgegengesetzte ruhende Ende des Amnionsackes. Dadurch kommt dieses, wiederum mechanisch gereizt, zur Contraction, wirft den Embryo zurück und so fort.

Eine andere rein passive Bewegung erfährt das Kopfende und Schwanzende des Embryo vom vierten Tage an durch die Pulsationen des noch extrathoracalen Herzens: ein mit der Herzsystole isochrones Pendeln des Kopf- und Schwanzendes gegen einander. Während in der ersten Woche die activen Rumpfbewegungen nach dem Herausnehmen des Embryo aus dem Ei sofort erlöschen, dauert dieses Herzpendeln noch fort.

Die vier Gliedmassen des Hühnchens werden übrigens noch am sechsten Tage nur passiv genau bilateral-symmetrisch mit dem Rumpfe bewegt, am siebenten beginnen asymmetrische und nickende Bewegungen; am achten und neunten treten selbständige Lageänderungen ein, die Beugungen und Streckungen der Glieder, das Schlagen mit den Flügeln werden häufiger und energischer ohne nachweisbaren Reiz.

Die lebhaften stossenden Bewegungen des reifen Hühnchens vor und nach dem ersten Sprengversuch können mittelst des Embryoskops genauer verfolgt werden und beweisen, dass es sich dabei nicht um ein „Picken" handelt; vielmehr tritt regelmässig, während das Hühnchen noch im intacten Ei Luft athmet, verstärkte Lungenathmung (höchstwahrscheinlich Athemnoth wegen Sauerstoffmangel) ein und der Kopf wird dabei zurückgeworfen, so dass der scharfe Haken am Oberschnabel die Schalenhaut zerreisst und, wenn die Bewegung genügend stark war, ein Sprung in der dicht darüber liegenden durch Wasserverdampfung brüchiger gewordenen Kalkschale entsteht. Dann hört die Athemnoth auf und durch die drehenden Bewegungen des Hühnchens und wiederholtes Anschlagen des Schnabels gegen Schalenhaut und Kalkschale, wenn das erste Fenster dabei gleichsam verloren ging, so dass die Luftzufuhr wieder erschwert wurde, entstehen neue Risse, bis die Schale auseinanderfällt.

Die darauf folgenden Bewegungen des noch nassen, hilflosen Hühnchens sind nicht so vollkommen zweckmässig, wie gewöhnlich angenommen wird. Es dauert immer mehrere Stunden, ehe das Thier aufrecht stehen oder nur den Kopf frei emporhalten kann.

Die Bewegungen der Säugethierembryonen wurden theils im Uterus oder nur im Amnion im körperwarmen $0 \cdot 6^0/_0$igen Kochsalzbade beobachtet. Am intacten trächtigen Thier kann man durch Einführung einer langen dünnen Nadel intrauterine Fruchtbewegungen hervorrufen, die auch stethoskopisch leicht gehört werden. Eine bedeutende Steigerung erfahren die Fruchtbewegungen nach grossen Blutverlusten der Mutter und bei Erstickung derselben. Doch sind die fötalen Extremitätenbewegungen unabhängig von der Lungenathmung, denn sie treten schon ein, ehe mit der Lunge geathmet werden kann; auch lassen sich bei asphyktischen Früchten, wenn gar keine Inspiration mehr zu Stande kommt, reflectorische Beinbewegungen leicht hervorrufen. Athembewegungen treten aber nie ein, wenn nicht die Glieder vorher reflectorisch bewegt werden konnten. Eine Abnahme der mütterlichen Temperatur bis 33° C. hindert nicht die Selbstentwicklung des fast reifen Meerschweinchenfötus durch einen Uterusbauchschnitt, und noch elf Minuten nach dem letzten Athemzuge der Mutter sah man den Fötus sich lebhaft im Uterus bewegen.

Wenn im physiologischen Kochsalzbade der Uterus mit äusserster Vorsicht eröffnet wird, dann sieht man durch die dünnen Häute hindurch den lange Zeit apnoischen fast reifen Fötus der *Cavia cobaya* bei sanfter Berührung völlig coordinirte Reflexbewegungen machen. Sogar die charakteristischen kratzenden und wischenden Bewegungen mit den Vorderbeinen machen die Früchte im Amnioswasser, ohne eine einzige Athembewegung, maschinenmässig genau. Sie beissen und saugen sogleich nach der Befreiung. Weitere Experimente zeigten, dass der Fötus seine Glieder nach der Enthirnung oder Decapitation gerade so bewegt, wie vorher. Mund und Nase des abgetrennten Kopfes machen für sich allein noch Athembewegungen. Für eben geborene Thiere gilt dasselbe. Das Grosshirn beeinflusst die Bewegungen desselben noch nicht. Jedoch darf daraus noch nicht auf Abwesenheit aller Reflexhemmungsvorrichtungen im Halsmark und Rückenmark geschlossen werden. Vielmehr lassen sich wahre Reflexhemmungen beim neugeborenen Meerschweinchen sicher nachweisen: 1. durch Weiterwerden der Pupille bei Beleuchtung mit Magnesiumlicht, sowie eine sehr starke Hautreizung stattfand, 2. durch Nachlass des Ohrmuschelreflexes bei lautem Schall, sowie irgend eine Hautstelle der Thierchen sehr fest comprimirt wird.

Allgemein gilt, dass, je mehr Arten coordinirter Bewegungen ein Thier fertig mit auf die Welt bringt, um so weniger es später neu erlernen kann.

In dieser Beziehung nimmt das Menschenkind die letzte Stelle ein, da es nach der Geburt am meisten neue Bewegungen erwirbt.

Wahrscheinlich bewegt der menschliche Embryo die Glieder vor der siebenten Woche. Auch für ihn gilt, dass das grosse und kleine Gehirn, sogar die *Medulla oblongata*, für das Zustandekommen der Extremitätenbewegungen nicht erforderlich ist. Reife anencephale Früchte ohne Respirationscentrum sind lebend geboren worden. Dagegen sind alle Berichte über lebend geborene Kinder ohne Rückenmark unglaubwürdig.

Die Mannigfaltigkeit der schon vor der Geburt regelmässig stattfindenden, nach derselben sich immer complicirter gestaltenden Muskelbewegungen, bei allen Wirbelthieren, ist viel grösser, als bisher angenommen wurde. Vor Allem die Thatsache, dass, selbst nach dem Eintritt der ersten selbständigen Bewegungen des Embryo, durch keine noch so starken elektrischen, traumatischen, thermischen, chemischen directen oder Reflexreize deutliche Zusammenziehungen hervorgerufen werden können; dann auch die Thatsache, dass die Muskeln der Embryonen, wenn sie bereits sich nach künstlicher Reizung contrahiren, noch lange nicht tetanisirt werden können, Muskelerregbarkeit und Tetanisirbarkeit also nicht zusammenfallen, endlich das Saugen und Schlucken vor der Geburt bilden Ausgangspunkte zu neuen vielversprechenden physiologischen Untersuchungen.

Die embryonale Sensibilität. Bei Embryonen jeder Art ist die Einwirkung von Sinneseindrücken im Vergleiche zum späteren Leben eine minimale, schon wegen ihrer Isolirung im Ei. Die Sinnesorgane entwickeln sich aber sehr früh und die Prüfung der Erregbarkeit des nervenreichsten und ältesten, der äusseren Haut, hat gezeigt, dass lange bevor die Embryonen für sich lebensfähig sind, ihre Hautempfindlichkeit vorhanden ist, da sie auf schmerzerregende Eingriffe, namentlich starke elektrische, traumatische, chemische und thermische Reize (Abkühlung wie Erwärmung) deutlich, oft lebhaft, durch allerlei zuerst geordnete, dann ungeordnete Reflexe reagiren. Vom grössten theoretischen Interesse ist dabei die Thatsache, dass ausnahmslos der Embryo sich „von selbst" bewegt, lange bevor periphere Reize irgend welcher Art wirksam sind, d. h. die Sensibilität tritt regelmässig später auf als die Motilität.

Es ist zwar nicht immer leicht, beim Embryo eine vorhandene Empfindlichkeit der Sinnesnerven zu beweisen, weil gerade beim Experimentiren unter den günstigsten Umständen die impulsiven Bewegungen des kleinen Wesens sehr zahlreich zu sein pflegen, so dass man nicht wissen kann, ob eine auf einen peripheren Reiz folgende Bewegung eine Reflexantwort ist oder auch ohne denselben eingetreten wäre; jedoch kann man beim Säugethier- und Vogelembryo in der Weise operiren, dass man durch vorsichtige Abkühlung des Eies die Intensität der ursprünglichen Bewegungen herabsetzt und nun die Reflexreize wirken lässt. Es zeigt sich immer die Hautsensibilität später als die directe Erregbarkeit des contractilen Gewebes.

Durch die zeitliche Trennung der beiden später zusammenfungirenden sensorischen und motorischen Nerven und Nervenendapparate, welche wahrscheinlich auf einer ungleichen Entwicklungsgeschwindigkeit der vorderen und hinteren Hörner des Rückenmarks beruht, gewinnt das Verhalten der reifen und unreifen Embryonen gegen anästhetische Mittel ein besonderes Interesse.

Hier zeigte sich — zunächst für die Früchte des Kaninchens — dass die Chloroformnarcose, nachdem die Lungenathmung (im Brütofen) in Gang gekommen, beim Einathmen chloroformhaltiger Luft schwer zu Stande kommt, indem die Motilität und Sensibilität nicht leicht erlöschen, dass sie viel schneller ver-

läuft als beim Geborenen, und dass auch beim ausgiebigen Benetzen der Haut mit Chloroform zwar die Sensibilität bald erlischt, aber schnell wieder erscheint. Die gesteigerte Ventilation beim luftathmenden Fötus und die höhere Temperatur der Luft im Brütofen erklären die geringe Wirkung der anästhetischen Mittel beim Fötus nicht. Dieselbe beruht wahrscheinlich auf einer geringeren Entwicklung der nervösen Centralorgane. Die geringe Empfindlichkeit derselben auch gegen andere Gifte verdient eine gründliche Untersuchung.

Von den an die Ausbildung sensorischer Hirnnerven geknüpften Sinnen ist der Geschmack zuerst nachweisbar vorhanden. Sogar ein (menschlicher) Anencephalus unterscheidet Süss und Sauer und vorzeitig geborene Meerschweinchen können, wie frühgeborene Kinder, Süss von anderen Geschmacksqualitäten sogleich unterscheiden.

Geruchsempfindungen treten erst nach der Geburt beim Säugethier ein, beim Vogel sogleich nach dem Ausschlüpfen.

Hören können die Säugethiere vor der Geburt und in den ersten Minuten oder Stunden nach derselben nicht. Der charakteristische Ohrmuschelreflex des Meerschweinchens (und der Fledermaus) fehlt anfangs gänzlich, tritt dann nach lautem Schall unvollständig und langsam, schliesslich immer schneller ein. Das Hühnchen hört aber schon vor dem Verlassen der Eischale.

Die Empfindlichkeit der Netzhaut für Licht ist beim Menschen schon mehrere Wochen vor der Geburt vorhanden, wie das Verhalten frühgeborener Kinder beweist. Beim nahezu reifen Thierfötus wirken mydriatische Mittel (Atropin) wie beim geborenen, myotische (Physostigmin) sogar schon ehe das Licht die Pupille verengt.

Von Gemeingefühlen können dem reifen Fötus ein schwaches Lust- und Schmerzgefühl, Muskelgefühle, auch Hunger, nicht abgesprochen werden. Aber er hat nach Ausbildung der dazu erforderlichen Nerven kaum Gelegenheit, starke Empfindungen und Gefühle zu haben, weil er höchst wahrscheinlich in der letzten Entwicklungszeit fast ununterbrochen bis zur Geburt schläft.

Das embryonale Wachsthum. Ausser der Volum- und Massenzunahme der Zellen, sowie ihrer Vermehrung durch Theilung, kommt für alles organische Wachsthum und zumeist für das rapide Wachsthum aller Embryonen die während jener Assimilations- und Zeugungsprocesse regelmässig stattfindende Zunahme der intercellulären Substanzen sehr wesentlich in Betracht, also der Secrete und Excrete der embryonalen Zellen.

Aber diese Seite des Wachsthums, durch erbliche Eigenschaften bestimmt, ist noch nicht im Einzelnen erforscht.

Die Wägung und Messung der Embryonen und ihrer Theile, die Embryometrie, ist auch unvollkommen und bis jetzt nicht ausreichend zur Construction einer genauen Wachsthumscurve. Zwar würden sich ohne grosse Schwierigkeiten besser übereinstimmende Zahlen gewinnen lassen, wenn man zu diesem Zwecke stets nur den ganz frischen Embryo und seine Theile ohne Wasserverlust wägen wollte — namentlich nicht Spirituspräparate und todtfaule Früchte — und wenn man, von dem Anlegen eines nassen Fadens ganz absehend, stets die grösste geradlinige Entfernung des Kopfendes (Scheitelwölbung) von dem Steiss (Chordaende, Schwanzwurzel) zu Grunde legen wollte; aber selbst im Falle derartige in Wahrheit untereinander vergleichbare, weil gleichwerthige Zahlen in grossen Reihen vorlägen, würde das Gesetz des embryonalen Wachsthums doch nicht genau gefunden werden können, weil die Altersbestimmung der Früchte des Menschen zur Zeit nur innerhalb relativ weit auseinander liegender Fehlergrenzen möglich ist.

Immer giebt die Zeit von der ersten Begattung nach der letzten Menstruation oder die von der befruchtenden Cohabitation an bis zu der Geburt, d. h. bis zur Ausstossung der unreifen oder reifen Frucht, ein maximales Alter für diese, weil man nicht weiss, wie viel Tage beim Menschen vom Eintritt der Samenfäden in den Uterus bis zum Eindringen derselben in das Ei vergehen

und, im Falle die vorzeitig oder rechtzeitig geborene Frucht todt ist, sich nicht jedesmal genau ermitteln lässt, wann sie abstarb. Nur in dem einen seltenen Fall, wo bei einer immer ganz regelmässig Menstruirten die Begattung unmittelbar vor der zu erwartenden Blutung stattfand und diese dann ausblieb, lässt sich mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit annehmen, dass die Befruchtung und Begattung fast zusammenfallen. Einen minimalen Werth für das Fötusalter liefert die Zeit von dem Tage der zum ersten Male nach der Cohabitation ausgebliebenen Regel bis zur Geburt, jedoch nur, wenn die Frucht noch lebend ausgestossen wird. Da aber diese maximalen und minimalen Zeitwerthe sich nur selten genau ermitteln lassen, auch die Dauer der Schwangerschaft nachgewiesenermassen, wie man auch rechnen möge, nicht constant ist, auch bei einer und derselben Frau nicht, so kann einstweilen die Geschwindigkeit des embryonalen Wachsthums, namentlich für die ersten zwei Monate, schlechterdings nicht genau angegeben werden. Dieselbe ist durchaus nicht constant, da bei Mehrgeburten die gleichalten Früchte oft ungleich schwer und ungleich entwickelt sind, die Ernährung derselben variirt.

Aus den vorhandenen Messungen und Wägungen menschlicher Früchte ergiebt sich nur im Allgemeinen, dass die absolute Längenzunahme im fünften und sechsten, die relative im ersten und zweiten Fruchtmonat am grössten ist.

Für den Thierfötus fehlt es noch zu sehr an Einzelbestimmungen. Nach den vorliegenden verzehnfacht das Meerschweinchen, von dem vor dem Ende der zweiten Woche noch nichts zu sehen ist, sein Gewicht in der dritten Woche und noch einmal in der vierten. Das Hühnchen, dessen Altersbestimmung am genauesten ist, zeigt die merkwürdige Erscheinung, dass von der Mitte der Incubation an bis zum Ausschlüpfen gerade diejenigen Theile — Gehirn, Auge, Schnabel, Zehen — welche unmittelbar nach dem Verlassen der Schale zumeist in Function treten, um fast ebensoviel oder mehr wachsen, als in der ganzen übrigen Lebenszeit, während die Geschlechtsdrüsen im Ei am wenigsten wachsen und im selbständigen Dasein zuletzt zu fungiren beginnen.

Die Gründe für dieses eigenthümliche Verhalten können erst aufgefunden werden, wenn der vage Begriff der Erblichkeit präcisirt sein wird. Dann auch kann die wichtige Aufgabe in Angriff genommen werden, ein Differenzirungsgesetz zu begründen, welches gestattet, aus einem einzigen Merkmal des Embryo mit Sicherheit den Grad seiner ganzen Entwicklung zu erkennen. Dass die Differenzirung im Ei eine durch unzählbar häufige Wiederholung constant gewordene, für jede höhere Thierart charakteristische und ein durch die Beschaffenheit des Eies und das in es eingedrungene Sperma bedingtes physiologisches Phänomen ist, ist nicht mehr zu bezweifeln.

Literatur: W. Preyer, Specielle Physiologie des Embryo. Untersuchungen über die Lebenserscheinungen vor der Geburt Mit 9 Tafeln und Holzschnitten im Text. Leipzig 1885, Fernau. (Das Literaturverzeichniss umfasst 552 Nummern.) Ausserdem: G. Fano, *Sullo Sviluppo della funzione cardiaca nell' embrione.* Lo Sperimentale. Februar und März 1885. Firenze. — R. Kobert, Deutung der Muscarinwirkung am Herzen. Archiv für exp. Pathologie und Pharmakologie. XX, pag. 92—115, 1 Taf. — F. Schatz, Die Gefässverbindungen der Placentakreisläufe eineiiger Zwillinge. Archiv f. Gynäkol. XXIV, Heft 3, pag. 337—399, 5 Doppeltafeln. — M. Runge, Intrauterine Uebertragbarkeit des Erysipelas. Centralbl. f. Gynäkol. 1884, Nr. 48. — R. Haidlen, Zur Lehre vom Fruchtwasser. Archiv f. Gynäkol. XXV, Heft 1. — G. Krukenberg, Zur Frage der fötalen Nierensecretion und der Fruchtwasserbildung. Ebenda XXVI, Heft 2. — H. Ribbert, Albuminurie des Neugeborenen und des Fötus. Virchow's Archiv, XCVIII, Heft 3, pag. 527—540. — Friedrich Müller, Meconium. Inaug.-Diss. über den normalen Koth des Fleischfressers. München 1884. — R. W. Raudnitz, Zur Wärmelehre des Neugeborenen. Prager med. Wochenschr. 1885, Nr. 26. — M Runge, Fieber in der Schwangerschaft. Archiv f. Gynäkol. XXV, Heft 1. — P. Albertoni in Lo Sperimentale, Heft 6, Juni 1880 (Sehroth beim Fötus und Vasodilatatoren beim Neugeborenen). — Vergl. auch den Artikel Fötus, Fötuskrankheiten.

W. Preyer.

Embryotomie ist die Zerstückelung und Verkleinerung des kindlichen Rumpfes, um die Geburt zu ermöglichen. Die Embryotomie, auch Embryulcie genannt, kann wohl mit Recht als die älteste geburtshilfliche Instrumentaloperation

angesehen werden. Die Hilfeleistungen der ältesten Aerzte bestanden, so weit wir davon Nachricht haben, in Verkleinerung und Zerstückelung der Frucht in Fällen regelwidriger Kindeslage. Die erste Nachricht über diese Operation finden wir in den Pseudo-Hippokratischen Schriften „*De morbis mulierum*“ und „*De exsectione Foetus*“. In diesen wird gelehrt, dass, wenn die Wendung auf den Kopf nicht gelingt, die Zerstückelung vorgenommen werden soll. Zur Vollziehung dieser Operation, welche in Abschneiden der Extremitäten, Anziehen des Rumpfes, Eröffnung der Brust- und Bauchhöhle bestand, sind drei Instrumente angegeben, von denen wir besonders zwei als für die Embryulcie bestimmt ansehen müssen, ein Messer, μαχαίριον, und einen Haken, ἑλκυστήρ, zum Anziehen des Kindes.

Die erste Andeutung der Decapitation finden wir bei CELSUS, der zur Zeit des römischen Kaisers Augustus lebte. „Liegt das Kind quer und ist die Wendung nicht möglich, so soll mit einem Haken die Schulter angezogen werden, wodurch der Kopf sich nach oben beugt; dieser ist mit einem anderen Haken *(qui in interiore tantum parte per totam aciem exacuitur)* abzuschneiden, nun soll der Rumpf ausgezogen werden, worauf der Kopf mit leichter Mühe weggenommen werden kann.“

Die Embryotomie hat sich bis auf unsere Tage erhalten. Während es jedoch vor der Ausbildung der Wendung auf die Füsse bei Querlage kein anderes Mittel gab, die Geburt zu beenden, trachten wir heute in erster Linie die Längslage bei vorhandener Querlage herzustellen und betrachten die Embryotomie nur als Nothbehelf für diejenigen Fälle, in denen durch irgend einen Fehler die Wendung so lange aufgeschoben wurde, bis sie unmöglich geworden. Um also diesen Fehler, so gut es eben noch angeht, wieder gut zu machen, ist die Embryotomie da. Deshalb muss auch allmälig mit fortschreitender Cultur die Embryotomie immer mehr und mehr verschwinden. Heute sind wir noch weit entfernt von diesem Ziele. Die Ausbildung der Hebammen lässt noch viel zu wünschen übrig, ärztliche Hilfe ist oft weit entfernt, oft gar nicht zu erlangen, und endlich suchen Gebärende Hilfe nicht selten erst dann auf, wenn eine vorhandene Querlage eine vernachlässigte geworden ist. Immerhin gehört diese Operation heute schon, besonders in Städten, zu den seltenen und wird wohl hoffentlich immer seltener werden; sie ganz verschwinden zu sehen, ist eines der Ziele der Geburtshilfe und einer geordneten Sanitätsverwaltung.

Als Hauptindication für die Embryotomie müssen wir eine vernachlässigte, durch Wendung nicht mehr zu corrigirende Querlage ansehen. Sehr selten wird die Embryotomie nothwendig zur Zerstückelung des Kindeskörpers bei pathologischer Vergrösserung des Rumpfes oder bei gewissen Fällen von Doppelmissbildung. Bei der Seltenheit der letzteren Fälle wird man also keinen Fehler begehen, wenn man wenigstens für die tägliche Praxis die Indication für Embryotomie auf jene oben genannten Geburten bei vernachlässigter Querlage beschränkt. Wenn bei Querlage und reifer Frucht nach Abgang des Fruchtwassers die Wendung versäumt wird, so wird durch die Wehen nach kürzerer oder längerer Zeit die vorliegende Schulter des Kindes in den Beckeneingang hinein getrieben. Gleichzeitig zieht sich bei kräftigen Wehen der Uteruskörper, bei der Unmöglichkeit, die Frucht auf dem natürlichen Wege zu gebären, immer mehr über die Frucht zurück, während der *Cervix uteri* sich ausdehnt, in seinen Wandungen sich verdünnt und sich endlich die Uterusruptur vorbereitet. Soll in einem solchen Falle die Geburt beendigt werden und ihre Beendigung ist in der That wegen der eben erwähnten Verhältnisse am Cervix dringend indicirt, so muss auf die enorme Verdünnung des unteren Uterinsegmentes die möglichste Rücksicht bei der Operation genommen werden. Es darf also der Cervix weder durch Eindringen mit der Hand oder mit dem Arm zwischen Frucht und Uteruswand, noch auch durch Umdrehung der Frucht noch mehr gedehnt werden, sonst müsste dieselbe unfehlbar zerreissen. Die drohende Gefahr der Uterusruptur verbietet also in diesen Fällen von vernachlässigter Querlage die Wendung; nur bei noch theilweiser Beweglichkeit der

Frucht und geringer Dehnung des Cervix dürfte in einem solchen Falle ein sehr schonender Versuch der Wendung in tiefer Narcose unternommen werden, jedoch unter Beobachtung der allergrössten Vorsicht beim Eindringen mit der Hand, noch mehr aber beim Herableiten des Fusses und bei der Umdrehung der Frucht. Aus der Berücksichtigung der erörterten Verhältnisse also ergibt sich die Indication zur Embryotomie. Dieselbe kann dann auch sofort ausgeübt werden, denn das Orificium ist durch das Eintreten der Schulter bereits genügend erweitert, wenn die Operation wegen der oben auseinandergesetzten Verhältnisse ausgeführt werden muss. Was die Frucht betrifft, so ist dieselbe unter solchen Umständen immer schon todt, denn dadurch, dass der *Fundus uteri* die Frucht fast vollständig in den Cervix hinein austreibt, wird die Placenta gelöst und die Sauerstoffzufuhr zur Frucht unterbrochen.

Die Embryotomie hat nun die Aufgabe zu erfüllen, die Geburt zu beendigen, ohne dabei den gedehnten Cervix einer weiteren Dehnung auszusetzen. Zwei Methoden können zu diesem Ziele führen; man kann entweder die Frucht dadurch zu verkleinern suchen, dass man die vorliegende Thorax- und Bauchhöhle entleert, um dann doch noch mit der Hand neben dem nunmehr verkleinerten Kindeskörper, ohne Gefahr für den Cervix eindringen und wenden zu können, oder aber die verkleinerte Frucht mit Nachahmung des Mechanismus der Selbstentwicklung oder duplicato corpore zu extrahiren. Diese Operation heisst Exenteration. Die zweite Methode der Embryotomie besteht in Trennung der Frucht in zwei Theile und Extraction der getrennten Hälften. Zur Durchtrennung der Frucht wählt man natürlich einen Theil, der vom Becken aus leicht erreichbar ist und durch seinen Umfang der Durchtrennung keine zu grossen Schwierigkeiten in den Weg legt. Beide diese Bedingungen erfüllt der Hals des Kindes, und es wird also die Durchtrennung an diesem vorgenommen. Deshalb heisst die Operation Decapitation, Decollation oder Detruncation. Der Vorschlag von SIMPSON, die Halbirung des Rumpfes in einer, durch den Thorax gelegten Horizontalebene auszuführen, indem man zunächst die Wirbelsäule, dann circulär die ganze Thoraxwand trennt (Spondylotomie), ist wegen der Schwierigkeit und Gefährlichkeit seiner Ausführung nicht zu empfehlen.

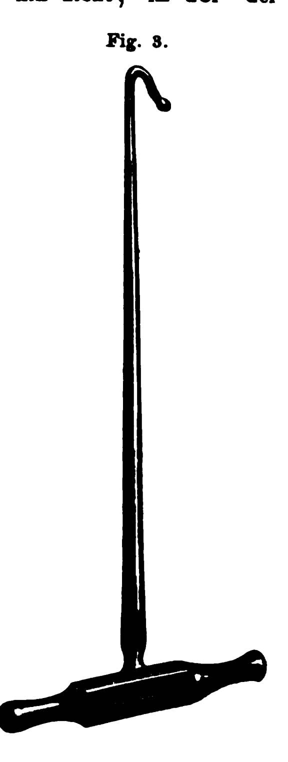
Wann sollen wir nun decapitiren, wann bei vernachlässigter Querlage die Exenteration vornehmen?

Die Decapitation, als die leichter auszuführende Operation, wird im Allgemeinen der Exenteration vorgezogen und immer dann ausgeführt, wenn bei vernachlässigter Querlage und Unmöglichkeit der Wendung, der Hals vom Becken aus so weit erreichbar ist, dass die eingeführte Hand im Stande ist, ihn vollkommen zu umklammern. Bei den meisten Fällen von vernachlässigter Querlage liegen nun die Verhältnisse in der That so, dass, bei tiefem Eingetretensein der Schulter, der Hals stark in die Länge gezogen und bequem erreichbar ist. Nur für die seltenen Fälle von Querlage, in denen die Frucht nicht mit der Schulter, sondern mit dem Thorax am Eingange vorliegt und der Hals nicht zu umklammern ist, wird die Exenteration nothwendig werden. Ferner wird die Exenteration auch in den früher genannten Fällen von pathologischer Vergrösserung des Rumpfes bei Längslage indicirt sein.

Beginnen wir zunächst mit der Schilderung der Technik der Exenteration, als der älteren Operation. Zur Ausführung derselben braucht man eine Perforationsscheere beliebiger Construction und den SMELLIE'schen Haken. Die Gebärende wird auf ein Querbett gelagert und narcotisirt. Man führt dann die linke Hand bis an den Thorax der Frucht, fixirt sich hier mit den Fingerspitzen einen in der Medianlinie des Beckens gelegenen Punkt und stösst an diesem die Perforationsscheere ein. Die gemachte Oeffnung wird dann durch Umdrehen des Perforatoriums, durch Oeffnen desselben nach verschiedenen Richtungen, sowie auch mit den Fingern erweitert, so lange, bis man mit der Hand in die Thoraxhöhle eindringen kann. Dann entfernt man manuell oder unter vorsichtiger Mithilfe des

spitzen Hakens der Reihe nach sämmtliche Brusteingeweide, durchbohrt hierauf mittelst der Finger das Diaphragma und entfernt ebenso die Organe der Bauchhöhle; ist diese mühevolle und gewiss nicht typische Arbeit vollendet, dann legen sich die Thorax- und Bauchwände aneinander und es kann die Extraction ausgeführt werden, indem man entweder an dem vorliegenden Arme anzieht und die Frucht duplicato corpore entwickelt oder aber, wenn der Arm diesen Zug nicht mehr aushält, indem man einen spitzen Haken über der Wirbelsäule oder den stumpfen Steisshaken über den Rumpf der Frucht anlegt und mit diesem extrahirt. Dabei legt sich der Kopf des Kindes in die Aushöhlung des entleerten Abdomens und wird zuerst der Thorax, dann der Kopf mit dem Abdomen und endlich der Steiss mit den Füssen geboren. Auch mit dem Kranioclast kann man die Entwicklung der Frucht nach gemachter Exenteration anstreben, wobei das compacte Blatt des Instrumentes in die Thoraxhöhle, das gefensterte über den Rücken des Kindes anzulegen wäre, um so an der Wirbelsäule dem Instrumente genügenden Halt zu geben. Ferner kann man auch, nach VEIT, die Selbstentwicklung der Frucht nachahmen, indem man an dem vorliegenden Arme nicht in der Richtung der Beckenachse, sondern nach der Seite hin zieht, in der der Kopf liegt, um so zuerst den Steiss an dem Kopfe vorbei und erst zuletzt den Kopf zum Austritte zu bringen. Mit weit grösserer Vorsicht als diese Arten von Extraction müsste auch nach gemachter Exenteration der Versuch einer Wendung auf einen Fuss ausgeführt werden, da man auch nach Entleerung der Brust- und Bauchhöhle doch nicht sicher sein kann, dass die Umdrehung ganz ohne Gefahr für den Cervix vor sich gehen werde.

Fig. 3.



Decapitationshaken nach Braun.

Die Decapitation, auch Decollation, Detruncation, Auchenotomie genannt, wird am zweckmässigsten mit dem BRAUN'schen Schlüsselhaken ausgeführt. Ausserdem bereite man für Fälle von voraussichtlichem räumlichen Missverhältnisse beim Durchtritte des Kopfes, Zange, Trepan und Kranioclast vor. Der Schlüsselhaken von C. BRAUN (Fig. 3) besteht aus einem runden, in parabolischer Krümmung gebogenen Haken von 5 Mm. Dicke und 25 Cm. Länge, nach Art des SMELLIE'schen scharfen Hakens, jedoch statt der scharfen Spitze mit einem erbsengrossen Knopfe versehen. Der Hakentheil selbst ist abgeplattet, in seinen Kanten stumpf, 3 Cm. lang, der Knopf befindet sich in einer Entfernung von 2 Cm. vom Stiele. Am unteren Ende des Hakenstieles befindet sich ein querer, 11 Cm. langer und 1 Cm. dicker Griff aus Horn oder Hartgummi.

Die Ausführung der Operation gestaltet sich folgendermassen:

Man führt zunächst eine Hand an den Hals ein, und zwar immer diejenige, welche der Mutterseite entspricht, auf der der Kopf liegt, also bei erster Querlage die rechte, bei zweiter die linke. Die in das untere Uterinsegment eingeführte Hand kommt so zu liegen, dass der Daumen nach vorn gegen die Symphyse, die übrigen Finger aber nach rückwärts gegen das Kreuzbein der Gebärenden den Hals des Kindes umklammern und so weit an demselben hinaufgeführt werden, dass die Spitze des Daumens die Spitze eines der nach rückwärts liegenden Finger (Zeige- oder Mittelfinger) berührt. Ist das geschehen, dann fasst die andere Hand den Griff des Hakens, das Knöpfchen desselben wird an den Radialrand des Vorderarmes der eingeführten Hand angelegt und an demselben längs des Radialrandes des Daumens bis zur Spitze desselben vorgeschoben. Dann

übergiebt der Daumen das Knöpfchen der Spitze des gegenüberstehenden Fingers, der nun für einen Augenblick so weit vom Halse abgezogen wird, dass der Haken an seiner Volarfläche und an der hinteren Halsfläche etwas herabgleiten kann, welche Bewegung durch Aufheben des Griffes bewerkstelligt wird. Dann aber werden die beiden Fingerspitzen wieder in Berührung gebracht und nun übt der Operateur am Griffe einen leichten Zug aus, damit das Knöpfchen des Hakens in das Gewebe des Halses eindringe, wobei er dem allzustarken Herabgezogenwerden der gefassten Partie des Halses mit der umklammernden Hand entgegenwirkt. Dann beginnt die Umdrehung des Hakens unter leichtem Zug durch Supination. Während dieser Umdrehungen hat nun die am Halse liegende Hand die wichtige Aufgabe, den Bewegungsbestrebungen des Kopfes nach vorn kräftig entgegenzuwirken, so dass der Kopf keine Locomotion auszuführen im Stande ist. Ist die zuerst gefasste Partie des Halses durchtrennt, dann schreitet man zur Durchtrennung einer zweiten zunächst dahinter gelegenen Partie genau nach denselben Regeln, und kann so in drei bis vier Abschnitten, auf deren Zahl es übrigens gar nicht ankommt, den Hals vollkommen durchtrennen. Es geht also aus dieser Darstellung hervor, dass die in die Genitalien eingeführte Hand nicht nur einfach den Haken zum Halse zu leiten hat, sondern dass derselben noch andere, mindestens ebenso wichtige Aufgaben gestellt sind, und zwar:

1. Hat dieselbe die Weichtheile der Mutter vor den Bewegungen des Hakens zu schützen, indem sie vom Anfange bis zum Ende der Operation den Hals umklammert hält.

2. Hat sie bei den Umdrehungen den Hals in der Weise zu fixiren, dass die umdrehende Kraft ihre Wirkung nur auf diesen, in keiner Weise aber auf den Kopf übertragen kann.

3. Hat sie zu controliren, wie viel von dem Halse bereits durchtrennt ist und noch nicht durchtrennte Partien desselben dem Haken zu übergeben. Schliesslich hat sie den Haken nach Vollendung der Durchtrennung in der Hohlhand herauszuleiten.

Ist nun die Durchtrennung vollendet, so werden die getrennten Hälften des Kindes in der Reihenfolge entwickelt, dass man zuerst an dem vorliegenden oder herabgezogenen Arme den Rumpf und dann den Kopf des Kindes extrahirt.

Die Entwicklung des ersten Theiles macht wohl kaum je Schwierigkeiten, es sei denn, dass die Frucht schon sehr faul oder stark macerirt wäre, wo dann die Extraction sehr langsam und mit Verlegung der Angriffspunkte auf immer höhere, der Reihe nach vor die Vulva entwickelte Partien des Kindeskörpers ausgeführt werden müsste. Schwieriger ist meist die Entwicklung des Kopfes. In den einfachsten Fällen folgt derselbe auf Zug des in den Unterkiefer eingehakten Fingers oder Schlüsselhakens. Ist aber der Widerstand grösser oder der Unterkiefer sehr morsch, dann reisst der letztere durch. In diesen Fällen wird bei fehlendem räumlichen Missverhältnisse die Zange an den von aussen entsprechend fixirten und in den Beckeneingang hineingedrängten Kopf angelegt, bei vorhandenem räumlichen Missverhältnisse jedoch die Perforation des ebenso fixirten Schädels mit dem geraden Trepan und die Extraction mit dem Kranioclast ausgeführt, da die vorhandene Eröffnung des Wirbelcanals dem Gehirn zu wenig Raum zum Austritte bietet. Bei jeder Art von Extraction des Kopfes trachte man, durch zwei an den Stumpf der Halswirbelsäule angelegte Finger die Weichtheile vor Verletzungen zu schützen.

Ich darf hier einen Punkt nicht mit Stillschweigen übergehen, der geeignet wäre, den Nutzen des BRAUN'schen Instrumentes illusorisch zu machen, nämlich die Frage, ob in der That das untere Uterinsegment (der gedehnte Cervix) während der Drehung des Hakens den Kopf zu fixiren, also den ganzen bei der Operation aufgewendeten Druck auszuhalten habe? Diese Frage scheint Jedem müssig, der das eben früher Gesagte über die Technik der Decapitation mit Aufmerksamkeit

berücksichtigt hat. Da jedoch trotzdem in dem eben erörterten Sinne die Technik der Decapitation missverstanden wurde und man daraus die hohe Gefährlichkeit der Decapitation deducirt hat (Kleinwächter, Küstner und Mann), so muss ich nochmals mit besonderem Nachdrucke hervorheben, dass nicht der Cervix es ist, der den Kopf zu fixiren hat, damit überhaupt der Hals durchtrennt werden könne, sondern die zum Schutze der Weichtheile und zur Fixation des Halses und damit auch des Kopfes eingeführte ganze Hand. Da ein Missverständniss in dieser Angelegenheit leicht schwere Folgen nach sich ziehen könnte, so wurde wiederholt auf diesen Punkt nachdrücklichst hingewiesen (Schauta, Pawlik).

Ausser dieser einfachsten und zweckmässigsten Art der Decapitation giebt es noch eine grosse Zahl von Methoden und Instrumenten zur Erreichung desselben Zweckes, die wir hier nur kurz erwähnen wollen. Wir können die Methoden der Decapitation eintheilen in solche mit scharfen, schneidenden und in solche mit stumpfen Instrumenten. Zu den ersteren gehören die Methoden von Baudelocque (Somatom), Concato (Decapitator), Scanzoni (Auchenister), Dixon, bei welchen der Hals mittelst convex schneidender Messer durchtrennt werden sollte; die von Ramsbotham, Cazeau, B. Schultze, bei welchen die Durchtrennung mittelst Haken, die an der Concavität scharf schneidend gemacht worden waren, vorgeschlagen wurde, endlich die Durchtrennung mit langen, starken Scheeren (Smellie, Dubois, Kilian, Klein). Zu den Methoden der stumpfen Durchtrennung gehören die mit Kettensägen (van der Ecken, Kilian, Heyderdal und Kierulf, Tarnier, Mathieu, Stiebel, Thomas Pierre, Faye, Wasseige, Verardini), die mit Drahtschlingen (Whrigt, Mann) und die mit starken Schnüren (Pajot, Berger, Hyernaux). Alle diese Methoden waren nicht im Stande, sich dauernde Anerkennung zu verschaffen.

Einige statistische Daten sollen zum Schlusse die geringe Gefährlichkeit der Decapitation klar stellen. Nach den Publicationen von Pawlik und Schauta wurden bis zum Jahre 1880 87 Fälle von Decapitation mit dem Braun'schen Schlüsselhaken bekannt gemacht. Dazu kommen noch 12 von Bidder veröffentlichte einschlägige Fälle. Von den erstgenannten verliefen 18, von den letzten einer tödtlich, das ergiebt also ein Mortalitätsprocent von 19·2. Dieses Resultat ist mit Rücksicht auf die Eigenthümlichkeit der Fälle, die überhaupt zur Decapitation kommen, kein schlechtes zu nennen, da in vielen dieser Fälle bereits bei Beginn der Operation tödtliche Verletzungen vorgefunden wurden, andererseits aber in jedem solchen Falle eine sehr schwere, lang dauernde Geburt mit todter Frucht und vorausgegangenen vergeblichen Entbindungsversuchen als Regel betrachtet werden muss.

Die Nachbehandlung nach Embryotomie besteht in einer sofort post operationem auszuführenden desinficirenden Ausspülung der Uterushöhle (dass die ganze Operation vom Anfang bis zum Ende unter strengster Antisepsis auszuführen sei, braucht wohl heute kaum mehr erwähnt zu werden) und weiterhin in 2—3mal täglich zu wiederholenden Vaginalinjectionen.

Als integrirender Bestandtheil der Embryotomie wurde früher auch die Brachiotomie betrachtet. Man verstand darunter die Exarticulation des bei Querlage vorgefallenen Armes, um dann leichter zur Frucht gelangen zu können. Diese Operation wird heute nicht mehr ausgeführt, da der Arm wohl selten so angeschwollen ist, dass er den Weg zum Hals oder Thorax verlegt. In dem Falle aber, als dies doch so wäre, könnte er durch ausgiebige Scarification in wenigen Minuten zum Abschwellen gebracht werden.

Literatur: Hippokrates, *De exsectione foetus*. Ej. opera. Ed. Kühn. III, pag. 376. — Celsus, *De Medicina*. Ed. Bipont, Lib. VII, Cap. XXIX, pag. 488. — Kilian, Operationslehre. 1 Th., II, pag. 763 (daselbst die ältere Literatur). — Oehler, Gem. deutsche Z. f. G. 1832, VII, pag. 105; N. Z f. G. 1835, III, pag. 201. — Michaelis, N. Z. f. G. 1838, VI, pag. 50. — Braun-Chiari-Späth, Klinik. 1855. — Kilian, Armamentarium Lucinae novum. Tab. XLIII, Fig. 1 und 2. — Heyderdahl, Norsk Magazin. IX, pag. 289. —

Faye, Norsk Magazin. IX, pag. 361. — Concato, Wiener Wochenblatt 1857, XIII. — Stiebel, M. f. G. XXVIII, pag. 68. — Scanzoni, Ueber den Auchenister. Würzburger med. Zeitschr. 1860, I. — G. Braun, Ueber Decapitation. Wiener med. Wochenschr. 1861, Nr. 45. — Veit, M. f. G. 1861, XVIII, pag. 457. — Mathieu, Gaz. des Hôpit. 1861, Nr. 139. — Küneke, M. f. G. 1865. XXV, pag. 368, und XXVIII, pag. 59. — Pajot, Archive génér. Sept. 1865, 6 Sér., VI, pag. 257. — Haake, M. f. G. CXXXV, pag. 187. — Simpson, Work. I. 1871. — Wasseige, *Du crochet mousse articulé*. Annales de la Société médico-chirurgicale de Liège. 1876. — Kleinwächter, Wiener Klinik. 1876, II. Jahrg., 7. Heft. — Tarnier, Bulletin gén. de Therap. 1877, I, pag. 41; Centralbl. f. Gyn. 1877, I, Nr. 4. — Pierre Thomas, Annal. de gyn. 1879, XI, pag. 454. — P. Thomas, Progrès méd. 1878, Nr. 36; Centralbl. f. Gyn. 1879, III, Nr. 4. — Küstner, Centralbl. f. Gyn. 1880, Nr. 8. — Schauta, Wiener med. Wochenschr. 1880, Nr. 32. — Pawlik, Die Decapitation mit den Braun'schen Schlüsselhaken. Archiv f. Gyn. 1880, XVI, pag. 452; Archiv f. Gyn. 1882, XIX, pag. 173. — Bidder, Zeitschr. f. Geb. und Gyn. VI, Heft 2. — Verardini, Memorie della accademia delle Scienze dell' Istituto 1880. Centralbl. f. Gyn. 1880, IV, Nr. 23. — Calderini, Annali di ost. März—April 1881; Centralbl. f. Gyn. 1881, V, Nr. 18. — M. Berger, Wiener med. Blätter. 1881, Nr. 28. — Mann, Centralbl. f. Gyn. 1882, VI, Nr. 21. — Dixon, Boston med. journ. 27. Sept. 1883; Monatsschr. f. ärztl. Polytechnik. 1884, Heft 2. (Decapitationshaken mit Messer.) — Huber, Aerztl. Intelligenzbl. 1883, Nr. 37. (Casuistik.)

Schauta.

Embryoulcie, Embryulcie (ἔμβρυον und ἕλκειν, ziehen), vergl. den vorhergehenden Artikel.

Emetica (ἐμετικά, von ἐμεῖν, brechen) = Brechmittel, III, pag. 336.

Emetocathartica, Mittel, welche brechenerregend und abführend wirken (vergl. Acria, I, pag. 168).

Emetin, s. Ipecacuanha.

Emmenagoga (ἔμμενα ἄγειν) werden Mittel genannt, welchen die Eigenschaft zugeschrieben wird, die abnorm fehlende Menstruation einzuleiten, die zögernde oder unvollkommene zu fördern und zu regeln.

Da Emmenagoga Blutungen der Schleimhaut des Uterus, viele derselben auch Contractionszustände dieses Organs heibeiführen, so können sie, während der Schwangerschaft in Anwendung gebracht, letztere leicht unterbrechen, den Eintritt von Fehl- oder Frühgeburt veranlassen und als Abortiva (Parturefacientia) wirken. Vor der Anwendung emmenagoger Mittel muss daher das Bestehen einer Gravidität auf's Zuverlässigste ausgeschlossen sein.

Die menstruelle Blutung steht in einem causalen Zusammenhange zur Ovulation und stellt sich höchst wahrscheinlich als ein reflectorischer Vorgang in der Art dar, dass die mit dem Wachsen der GRAAF'schen Follikel zunehmende Reizung der Ovarialnerven auf die vasomotorischen Centren übertragen wird (PFLÜGER). Strenge genommen können daher als Emmenagoga nur diejenigen Mittel betrachtet werden, deren Wirksamkeit sich gegen solche krankhafte Zustände richtet, durch welche die den Eilösungsprocess begleitende Capillarblutung der Uterusschleimhaut verzögert, unvollständig oder zurückgehalten wird. Nur zu häufig steht der Process der Ovulation in einem nicht entsprechenden Verhältnisse zu der uterinalen Congestion und Blutung in Hinsicht auf deren Zeit, Dauer und Stärke. Es tritt daher oft an den Arzt die Aufgabe, die regelwidrigen katamenialen Vorgänge zu ordnen und der sich dabei nicht selten bemerkbar machenden störenden Rückwirkung auf den Gesammtorganismus entgegenzutreten.

Die Aufgabe der meisten Emmenagoga zielt dahin, durch die von ihnen ausgehende Reizwirkung, die Schleimhaut des Uterus in einen hyperämischen, zu capillarer Blutung führenden Zustand zu versetzen. Wird hierbei auf den Eintritt der menstruellen Molimina und die katameniale Periodicität gebührend Rücksicht genommen, so mag es in vielen Fällen gelingen, mit Hilfe dieser Mittel die fehlende oder unvollkommene Menstruation wieder herzustellen, und jene Beschwerden, welche aus solcher Störung hervorgegangen sind, zum Schwinden zu bringen. Eine unter anderen Bedingungen bewirkte Blutung der Uterusschleimhaut kann selbstverständlich der natürlichen Menstruation nicht gleichgestellt werden.

Die Annahme specifisch emmenagoger Mittel von Seite älterer Aerzte erklärt sich aus ihrer Unkenntniss über den Process der Ovulation in ihrem Zusammenhange mit der Menstruation. Die Abnahme und noch mehr das Aufhören der durch ihre Periodicität, gleiche Dauer und Reichhaltigkeit so auffälligen katamenialen Blutungen musste sie dahin führen, krankhafte Zustände aller Art, von denen die Frauen zur Zeit der Reife befallen werden, in Zusammenhang mit den menstruellen Störungen zu bringen und zu Anstrengungen verleiten, jene blutige Ausscheidung zu steigern oder sie wieder herzustellen.

Die Ursachen der in Rede stehenden menstruellen Störungen sind sehr mannigfaltig (s. I, pag. 339) und dem entsprechend auch die Mittel und Methoden, denselben zu begegnen. Man pflegt die emmenagogen Heilagentien in echte oder directe und in indirecte zu unterscheiden. Erstere sind solche, welche vermöge ihrer unmittelbaren Reizwirkung oder ihres reflectorischen Einflusses auf den Uterus die Fähigkeit besitzen, dessen Schleimhaut in einen Congestionszustand zu versetzen und damit eine blutige Ausscheidung gleich der menstruellen herbeizuführen. Zu diesen zählen gewisse Excitantien, wie Sabina, Thuja, Taxus, dann Aloë, Coloquinthen, wie auch andere arzeneiliche Mittel und Heilagentien, welche durch Steigerung des Blutandranges nach den Beckenorganen, oder durch den von ihnen ausgehenden Reiz auf die Uterusnerven und das Lendenmark, als der vornehmsten Ursprungsstelle der motorischen Fasern des Uterus, die Erregbarkeit desselben erhöhen und auf solche Weise Reflexeffecte nicht selten mit beträchtlicher Blutdruckssteigerung in der Gebärmutter und damit emmenagoge Wirkungen auszulösen vermögen (RÖHRIG). Als indirecte Emmenagoga werden vornehmlich diejenigen betrachtet, welche auf secundäre Weise die den Menstrualprocess vermittelnden Organe in der Art beeinflussen, dass sie entweder krankhafte Zustände derselben (imperforirtes Hymen, Verengerung des *Orificium uteri*, Flexionen entzündliche Processe, Neubildungen, Innervationsstörungen der Gebärmutter, Ovariumerkrankungen etc.) beseitigen oder aber im Blute, in den Thätigkeiten des Gefäss- und Nervensystems und den damit zusammenhängenden Lebensvorgängen, solche Veränderungen herbeiführen, welche die der Menstruation sich entgegenstellenden Hindernisse überwinden. In diese Kategorie fallen, von den die zurückgehaltene Menstruation behebenden chirurgischen Eingriffen abgesehen sehr verschiedenartige Heilmittel, insbesondere reconstituirende, namentlich auf die Hebung der Hämatose Einfluss nehmende (diätetische Curen, Gebrauch der Eisenpräparate), lösende (doppeltkohlensaures Natron, Jodkalium, abführende Salze etc.), antiphlogistische (Blutentziehungen) und sedative Mittel (Opium, Belladonna, Valeriana, Brompräparate etc.); vergl. I, pag. 341.

Die vielen von alteren und neueren Aerzten zu emmenagogen Zwecken empfohlenen Mittel und Curmethoden lassen sich auf folgende Gruppen zurückführen:

1. Hygienische und diätetische Mittel; vor Allem Herstellung normalen Allgemeinbefindens bei Herabgekommenen durch nahrhafte Kost, frische Luft und entsprechende Bewegung. Sehr viel vermögen in dieser Beziehung Veränderung des Aufenthaltes, insbesondere Badecuren, Aufsuchen climatischer Curorte, namentlich an Meeresküsten, Reisen und Aufenthalt in wärmeren Climaten zu leisten, dann gewisse passive Bewegungen, wie Reiten und das Rütteln im Wagen auf längeren Fahrten durch Begünstigung des Blutzuflusses nach den Beckengefässen.

2. Die Hämatose unterstützende Arzneistoffe, insbesondere die Eisenpräparate, welche die Amenorrhoe durch Schwinden der sie bedingenden Anämie zugleich beseitigen. Auch Manganpräparate hat man zu diesem Behufe empfohlen, neuestens das *Kalium hypermanganicum* zu 0·006—0·12 3—4mal täglich in Pillen bei jungen Personen, 3 Tage vor der zu erwartenden Menstruation (Ringer und Murell 1883).

3. Die katameniale Thätigkeit anregende Arzneisubstanzen; sog. treibende Emmenagoga (*Emmenagoga pellentia*). Als solche werden hauptsächlich die Sabina und die Aloë, welche für diese Zwecke oft mit Eisen verbunden wird (*Pilulae aloëticae ferratae*), selten andere Drastica angesehen, wie *Poma Colocynthidis*, *Radix Hellebori nigri* u. a. m., und behufs Herstellung des fehlenden oder zögernden Menstrualflusses in abführenden Gaben zur Zeit der periodischen Wiederkehr oder kurz vorher gereicht. Der Sabina schliessen sich in ihrer Wirkung *Frondes Thujae et Taxi* an, welche, wie erstere, auch als fruchtabtreibend angesehen werden. Viel schwächer als diese wirken Apiol, *Herba Rutae* u. a. Von vielen, insbesondere von älteren Aerzten für katamenienfördernd gehaltenen Mitteln lässt sich eine

solche Wirksamkeit meist gar nicht erweisen, wie von *Crocus, Herba Millefolii, Hb. Matricariae, Hb. Artemesiae, Radix Aristolochiae, Rad. Acteae racemosae.* u. a. In neuerer Zeit sind zu diesen noch einige andere, im Uebrigen sehr verschieden wirkende Arzneimittel als Emmenagoga getreten, so die Cantharidentinctur (Makintosch), die Jodtinctur (Trousseau), der Schwefelkohlenstoff (Wutzer), Phosphorzink (Mercier) u. a., ohne sich in der Praxis bewährt zu haben.

4. Reflectorisch und derivatorisch wirkende Heilagentien. Sie bestehen für katameniale Zwecke im Reiben und Bürsten der Fusssohlen, Tragen warmer und gelind reizender Fussbekleidung, Frottiren der Innenseite der Oberschenkel, Application von Blutegeln, trockenen und blutigen Schröpfköpfen, von Senfteigen und anderen epispastischen Reizen an der inneren und oberen Schenkelfläche. Neuestens wird die Vornahme der Massage, beiläufig 3mal wöchentlich bei gutem körperlichen Gesundheitszustande und wenn keine locale Ursache vorhanden ist, gegen Amenorrhoe und Dysmenorrhoe empfohlen (Graham). Mit Recht tadelt Malmsten gewisse hierbei in Anwendung kommende Manipulationen als ungebührlichen Eingriff in die sexuelle Sphäre des Weibes. Auch den Mastdarm und die im functionellen Zusammenhange mit dem Uterinalapparate stehenden Brüste hat man sonst nicht selten, aber meist unnützer Weise zur Erzielung emmenagoger Wirkungen in Anspruch genommen und zu dem Ende Schröpfköpfe (1—2mal täglich kurz vor dem Eintritte der Menstrualperiode) auf die Brüste und selbst von einer Grösse applicirt, dass sie die Mamma umfassten (Iunod), oder aber die Brüste mit Senfteigen bedeckt (Patterson), und zur Einwirkung vom Mastdarm aus auch Aloë in Clystieren oder in Suppositorien eingeführt, welche lebhaftes Brennen und Tenesmus hervorrufen. Bessere Resultate liefern warme Bäder zur Erzielung katamenialer Blutungen. Die Menge und Dauer der blutigen Ausscheidung nimmt bei systematischer Anwendung zu, die zwischen zwei Menstruationen liegenden Zeitabstände werden kürzer, und wiederholen sich die Blutungen oft schon nach wenigen Tagen, wenn die Badecur zu rasch nach der Menstruation wieder aufgenommen wird (Lewin). Kalte Seebäder wirken in entgegengesetzter Richtung und können zur Unterdrückung der Menstruation führen. Ganz besonders begünstigen den Eintritt der Reinigung gleichmässige Wärme, die Anwendung von Halbbädern und heissen Fussbädern (an 2 oder 3 Abenden mit Eintritt der Molimina), eventuell durch Senfmehl verstärkt und der Gebrauch von Senfsitzbädern (etwa 120—150 Grm. *Far. Sinapis,* oder so viel davon, dass die Haut der Nates und der Innenseite der Schenkel geröthet erscheint), ferner die Einwirkung heisser Wasserdünste, gegen die Genitalorgane geleitet, Anwendung aromatischer Bähungen und Räucherungen der Geschlechtstheile, oder Auflegen von heissen Cataplasmen auf das Hypogastrium mit und ohne Zusatz von Senfmehl.

5. Auf den Uterus direct wirkende Reizmittel. Bei ihrer Anwendung ist einerseits der richtige Zeitpunkt zu wählen, andererseits die Application in passenden Intervallen zu wiederholen. Hierher gehören hauptsächlich: die aufsteigende kalte Douche, von kurzer Dauer und kurz vor der Menstruation (Cederström), die Warmwasserdouche nach den inneren Genitalien, die Injection von kohlensaurem Gase in die Scheide oder den Mastdarm (auch als Anästheticum bei Dysmenorrhoe), Einspritzungen von Ammoniak in erstere (10 bis 15 Trpf. *Liq. Ammon. caust.* auf 30—50 Grm. Milch und die Dosis um einige Tropfen täglich erhöht, bis ein gewisser Grad von Brennen in den Genitalien eingetreten, Aran, Ashwell, Lavagna), Ansetzen von Blutegeln an dem Gebärmutterhals in Intervallen von 2—3 Tagen wiederholt, Application des Uterinalcatheters und anderer zu directer Reizung des Uterus bestimmter Vorrichtungen (Simpson), indem durch den Reiz jener Einwirkungen vermehrter Blutzufluss zum Uterus bewirkt und dadurch die fehlende Menstruation wieder hergestellt, die zu spärliche vermehrt werden kann; endlich die Anwendung der Elektricität, sowohl des constanten Stromes wie der Inductionsströme mit besonderer Rücksichtnahme auf die Nähe des Lendenmarkes und die sympathischen Ganglien. Die Anwendung der Elektricität, namentlich bei intrauteriner Application, kann selbst in der intermenstruellen Zeit leicht blutige Ausscheidungen auf der Uterusschleimhaut herbeiführen (Moebius). Wie die Erfahrung lehrt, tritt nach Einwirkung der Elektricität auf beliebige Organe zu curativen Zwecken bei Frauen die Menstruation oft früher als sonst und auch stärker auf (Good, Chéron, Kihn u. A). Nach Good wird der Strom auf die obere Partie des Rückenmarkes, auf die Lumbar- und Ovarialgegend, wie auch auf den Halssympathicus gerichtet. Wirksamer noch soll die Galvanisation des Endometriums sein (Whittaker).

6. Narcotische und krampfstillende Mittel. Sie äussern indirect eine emmenagoge Wirksamkeit, vornehmlich in den Fällen, wo in Folge krampfhafter Uterinalaffectionen die Menstruation nicht gehörig zu Stande kommen kann. Hierher gehören: Opium, Belladonna und Hyosciamus mit ihren Präparaten (intern, in Einspritzungen und als Clystier), dann Lupulin, Extr. Cannabis Ind. (Debout, Aran), die Brompräparate und manche von älteren Aerzten für emmenagog wirkend gehaltene Mittel, namentlich *Folia Melissae, Herba Chenopodii vulvariae, Flores Chamomillae, Radix Valerianae, Castoreum* und die Gummiharze, besonders *Asa foetida, Galbanum* und *Myrrha,* deren Wirksamkeit sich, was diese Letzteren betrifft, wie auch die adstringirender Mittel, hauptsächlich auf die den normalen Verlauf der Menstruation störende chronisch catarrhalische Erkrankung der Uterinalschleimhaut erstrecken dürfte.

7. Lösend und antiphlogostisch wirkende Mittel. Sie finden vorzugsweise bei plethorischen, zur Fettbildung neigenden Frauen mit spärlicher Menstruation Anwendung,

insbesondere *Natrium bicarbonicum* (2—3 Tage vor dem vermeintlichen Eintritte der Katamenien zu 4—5 Grm. täglich), die alkalischen und salinischen Mineralwässer. Aeltere Aerzte verordneten in solchen und anderen Fällen von Amenorrhoe und Dysmenorrhoe häufig den Salmiak, Borax und Boraxweinstein, französische Aerzte noch heute den *Liquor Ammonii acetici* als Emmenagogum! zu 4—10 Grm. täglich durch einige Tage, überhaupt so lange, bis die Menstruation völlig in Gang gekommen ist. Das antiphlogistische Curverfahren erscheint dann angezeigt, wenn die menstruellen Störungen Folgen congestiver oder entzündlicher Affectionen des Uterus sind.

Bernatzik.

Emmetropie, s. Refraction.

Emodin, s. Rheum.

Emollientia werden im Allgemeinen solche Mittel genannt, welche die Eigenschaft besitzen, die Haut und andere direct zugängliche Körpertheile zu erschlaffen, sie lockerer und weicher zu machen. Indem sie die Contractilität und Dichte der lebenden Gewebe, auf welche sie wirken, herabsetzen, stellt sich ihre Action in deutlichen Gegensatz zu jener der Tonica, namentlich der tonisch-adstringirend wirkenden Mittel. Die therapeutischen Agentien, welche die Wirkungen der Emollientia bedingen, sind vor Allen das Wasser, dann die Fette und andere auf der Haut eine impermeable Decke bildende, sonst indifferente Mittel. Indem das Wasser, zumal in einer der Eigenwärme des Körpers nahen Temperatur, bei längerer Einwirkung die Epidermisdecken erweicht und lockert, auf die daselbst lagernden Schuppen, Krusten und anderweitigen Krankheitsproducte macerirend wirkt, veranlasst es zugleich eine Erweiterung der sich mit Blut stärker füllenden Capillaren und damit eine Volumszunahme der so behandelten Hauttheile, welche lockerer, weicher und geschmeidiger werden. Unter dem Einflusse feuchter Wärme mässigt sich die krankhaft gesteigerte Empfindlichkeit und functionelle Thätigkeit der mit ihr in Contact gebrachten, wie auch entfernter gelegenen Theile, und ein Zustand von Abspannung und Beruhigung tritt ein. Entzündliche Anschwellungen heilen unter diesen Verhältnissen meist früher auf dem Wege der Zertheilung und, wo dieser Ausgang nicht mehr möglich, beschleunigt die feuchte Wärme durch Lockerung der Gewebsschichten den Aufbruch der sich bildenden Abscesse, welche sich dann gewöhnlich früher schliessen, als nach künstlicher Eröffnung. Ausserdem wirkt das Wasser noch als schützende Hülle (bei Verbrennungen, Pemphigus etc.) und findet so in vielen Fällen eine nutzbringende Anwendung. Länger fortgesetzte Einwirkung desselben reizt jedoch die Haut und erzeugt Eczem. Kalt angewendet, wirkt es in entgegengesetzter Richtung.

Die Fette *(Emollientia adiposa)* wirken gleich dem Wasser als Macerationsmittel, da sie die wässerigen Producte der Exhalation und Secretion der Haut zurückhalten, unter deren Einfluss diese weicher, geschmeidiger und elastischer wird. Der unter Pflastern und Ceraten zurückgehaltene Schweiss erweicht und lockert allmälig die Epidermislagen, erleichtert die Ausscheidung des Talges aus den Follikeln und ertheilt der Haut dadurch mehr Glanz und Glätte. Aehnliche Leistungen bedingen auch Einhüllungen von Kautschukleinwand, da sie, auf die blosse Haut luftdicht angelegt, die Verdampfung der Perspirationsflüssigkeit hindern, welche sich tropfbar niederschlägt. Vermöge ihrer Deckwirkung bilden die Fette zugleich eine schützende Hülle auf entzündlich gereizten, wunden und geschwürigen Stellen, indem sie den Abschluss der Luft ermöglichen, mechanisch sowie chemisch wirkende Reize von denselben abhalten und auf solche Weise als reizmildernde Mittel (Demulcentia) wirken. Doch wird ihr Heilwerth einigermassen dadurch beeinträchtigt, dass sie nicht immer ganz rein und indifferent zur Anwendung gelangen, bei längerem Liegen auf der Haut, namentlich der Glyceride, sich zersetzen und dadurch Reizwirkungen auf kranken Stellen oder in ihrer Umgebung veranlassen.

Die Anwendung der Emollientia ist im Allgemeinen angezeigt: 1. bei abnormer Dichte und Rigidität der Theile, zu geringer Nachgiebigkeit und Beweglichkeit derselben, um die dadurch bedingten functionellen Störungen zu mindern oder

beheben; 2. bei krankhaft gesteigerter, insbesondere durch abnorme Spannungszustände bedingter Empfindlichkeit, sowie in Fällen spastischer Zusammenziehung der Theile, namentlich krampfhafter Contracturen und Stricturen; 3. bei Entzündungen der Haut und zugänglicher Schleimhäute, um eine Relaxation der schmerzhaft gespannten Theile zu bewirken, wie auch in der Absicht, die Zertheilung der Entzündung oder den unvermeidlichen Abscessdurchbruch zu fördern; 4. bei verminderter oder fehlender Secretion der Haut und der Schleimhäute, und 5. bei Hautausschlägen behufs Mässigung der entzündlichen Spannung, Erweichung und leichteren Ablösung der gebildeten Borken.

Die schleimigen Substanzen *(Emollientia mucilaginosa)*, wie auch die ihnen vom Standpunkte ihrer mechanischen Wirkungsweise analogen albuminösen und gallertigen Mittel besitzen nicht als solche die Eigenschaften der Emollientia; sie sind nur als die Träger des zur therapeutischen Action bestimmten Wassers zu betrachten. Bei dem Umstande, als schon ein Minimalgewicht derselben einer verhältnissmässig grossen Menge Wasser eine halbflüssige Consistenz verleiht, wie z. B. der Schleim der Quittensamen, welcher der 400—500fachen, des Traganthgummi einer nahezu 100fachen Gewichtsmenge Wasser eine syrupartige Consistenz zu geben vermag, lassen sich die gedachten Substanzen den Schwämmen ähnlich vergleichen, welche eine beträchtliche Flüssigkeitsmasse zurückzuhalten vermögen, um sie den Theilen, auf welche sie zu wirken bestimmt sind, zuzuführen.

Je nach ihrer dick- oder dünnflüssigen, weichen oder trockenen Beschaffenheit wirken die mucilaginösen Mittel, ebenso die Eiweiss- und Leimsubstanzen, ausserdem noch als schlüpfrigmachende *(Lubricantia)* und als Klebemittel *(Agglutinantia)*. In erstgenannter Eigenschaft erleichtern sie gleich den Fetten in Folge verminderter Adhäsion der organischen Theile zu den sie berührenden Aussendingen die Herausbeförderung von Gerinnseln, Concretionen, Kothmassen und fremden Körpern aus inneren Höhlen, verhüten sie das Ankleben an Wundrändern und ermöglichen das Einbringen von Instrumenten, Arzneipräparaten und deren Trägern in Körperhöhlen, dann der Finger und Hände zu Untersuchungs- und operativen Zwecken. Als Klebemittel dienen sie zur Vereinigung von Wunden, zum Festhalten aus ihrer Lage gewichener Theile, sowie der zur Armirung von Bougien bestimmten heilkräftigen Substanzen, zum Leim- und Kleisterverband, wie auch zur Realisirung anderer mechanischer Leistungen. (Ueber die Wirkungs- und Anwendungsweise der Emollientia in ihrer Eigenschaft als Cosmetica siehe IV, pag. 553, als Bechica: II, pag. 475, in Form von Cataplasmen: III, pag. 707, und Fomenten: s. d. b. Artikel.

Länger fortgesetzte Application erweichender und erschlaffender Mittel führt zu passiver Erweiterung der Gefässe, bewirkt daher, dass Entzündungen leicht chronisch werden und begünstigt den Zerfall der Krankheitsproducte, die Eiterbildung und Verjauchung, wie auch den Eintritt von Blutungen. Dampfinhalationen verursachen bei stärkerer Schleimanhäufung in den Luftwegen leicht dyspnoische Zufälle durch die Masse der sich in denselben anhäufenden Feuchtigkeit.

Bernatzik.

Emotionsneurosen. Mit diesem Ausdrucke hat O. BERGER alle diejenigen krankhaften Innervationsstörungen zusammenfassen wollen, als deren ätiologische Grundlage psychische Ursachen, und zwar in Form heftiger Gemüthserregungen (Emotionen), angenommen wurden. Insbesondere handelt es sich bei den hierher gezogenen Krankheitszuständen um die — wirklichen oder vermeintlichen — Folgen acuter schmerzhafter Gemüthsaffecte, wie Schreck, Zorn, Aerger u. s. w. — seltener um solche, welche zwar ebenfalls schmerzhaft, aber in mehr allmäliger, chronischer Weise zur Geltung gelangen (Kummer, Gram, Elend, getäuschter Ehrgeiz), und endlich um Folgezustände geistiger Ueberanstrengung und Erschöpfung. Der Einfluss derartiger psychischer Momente auf das Zustandekommen von Psychosen und anderweitigen schweren Innervationsstörungen ist, wiewohl schwer definirbar, doch durch zahlreiche Beobachtungen zuverlässiger Autoren genügend erwiesen.

Indessen haben andererseits eben diese Beobachtungen auch mehr und mehr die Ueberzeugung hervorrufen und befestigen müssen, dass es sich bei den hier in Betracht kommenden psychischen Momenten wohl niemals um ätiologische Noxen in dem Sinne handelt, dass durch dieselben bei vorher gesund und normal beschaffenen Individuen schwere Erkrankungen des Nervensystems in der Form von Psychosen, convulsivischen Neurosen (Epilepsie, Chorea, Catalepsie, Tremor), Lähmungen etc. zum Ausbruch gelangten. Vielmehr ist mit grösster Wahrscheinlichkeit anzunehmen, dass es sich hier überall — und zumal bei den derart einwirkenden Gemüthsaffecten — um schon prädisponirte, um „neuropathische" Individuen (im allgemeinsten Sinne dieses Ausdruckes) handelt. Der Ausdruck „Emotionsneurosen" ist daher, soweit er eine nach diesem exclusiven ätiologischen Princip veranstaltete Gruppirung mannigfacher Innervationsstörungen betrifft, aufzugeben; die fraglichen Krankheitszustände werden besser in Specialartikeln (vergl. u. A. Erschöpfungsneurosen, Schrecklähmung, Shock u. s. w.) Erörterung finden.

Empfindung, Empfindungsstörungen. Unter Empfindung verstehen wir die Function unserer selbst, vermöge deren wir in uns finden, dass etwas vorgegangen ist. Sie, die Empfindung, ist somit nichts Anderes, als das Innewerden eines Zustandes unserer selbst, der an die Stelle eines anderen, bis dahin bestandenen, getreten ist. Dieses Innewerden der Aenderung, welche wir erfahren haben, bringt es mit sich, dass wir uns schliesslich als ein abgeschlossenes Ganzes, als ein Selbst empfinden, und dieses bedingt wieder, dass wir uns auch als ein solches wissen, dass wir uns unserer bewusst werden, und dass so sich allmälig jenes Etwas entwickelt, das wir Selbstbewusstsein, oder mit Bezug auf den Zustand, in dem es sich äussert, auch schlechtweg Bewusstsein nennen.

Doch ist dieser Zustand, in dem das Bewusstsein herrscht, beziehungsweise das Bewusstsein selbst, kein dauernder. Es ist kein ein für allemal gegebener, wie man gewöhnlich annimmt, sondern ein immer erst wieder von Neuem entstehender und darum auch immer wieder vergehender, je nachdem der Anlass dazu eintritt oder wegfällt. Was wir so schlechtweg Bewusstsein nennen, ist darum auch weniger eine Eigenschaft, die uns zukommt, als ein Vermögen, dieselbe gelegentlich zu entwickeln. Es wäre darum auch richtiger, weniger von einem Selbstbewusstsein oder auch nur Bewusstsein überhaupt zu reden, als von einem blossen Vermögen sich seiner selbst bewusst zu werden, zum Bewusstsein zu kommen. Das Vermögen, in sich zu finden, inne zu werden, dass Veränderungen im eigenen Selbst stattgefunden haben, das sogenannte Empfindungsvermögen, führt also dazu, dass man sich als etwas vom grossen Ganzen Abgesondertes, als ein Selbst empfindet, d. i. zur Selbstempfindung, und durch hundert- und tausendfache Wiederholung dieser Empfindung, durch die Erfahrung also, kommt man zu dem Wissen ein Selbst zu sein, zum Selbstbewusstsein und damit zum Bewusstsein überhaupt.

Wie aber die Selbstempfindung nichts Dauerndes ist, so auch natürlich nicht das Selbstbewusstsein oder Bewusstsein überhaupt; sondern in dem Maasse, als jene erweckt wird und besteht, wird auch dieses rege und thätig. Ist keine Selbstempfindung vorhanden, ist auch kein Bewusstsein da. Wie wir einen grossen Theil unseres Lebens, ohne eine Empfindung von uns zu haben, verbringen, so auch ohne Bewusstsein. Ganz abgesehen vom Schlafe, giebt es Zustände im alltäglichen Leben, in denen wir nichts von uns empfinden, nichts von uns wissen. Nur wenn etwas stärker einwirkt, eine Empfindung in uns hervorruft, dann erwacht auf einmal auch die Selbstempfindung und das Bewusstsein kommt zur Herrschaft. Doch dauert das nicht lange. Sobald die Empfindung erlischt, welche die Selbstempfindung und das Bewusstsein wach rief, erlöschen auch diese beiden, ja, wenn jene länger anhält und nur schwach ist, so wohl auch noch früher, und ein Zustand, in dem das Individuum von sich nichts empfindet, von sich nichts weiss,

greift Platz. Erst wenn wieder irgend eine Kraft einwirkt und eine Empfindung veranlasst, kehrt Selbstempfindung, kehrt Bewusstsein wieder und Selbstempfindung sowie Bewusstsein schlechtweg, d. h. als länger anhaltende Zustandsformen, wie man sie sich für gewöhnlich denkt, hängen somit wesentlich von dem Wechsel ab, in welchem Empfindungen überhaupt auftreten.

Demnach ist, nachdem einmal das Vermögen, sich selbst bewusst zu werden, wach geworden und durch öftere Bethätigung erstarkt ist, die Empfindung nicht unabhängig von dem Bewusstsein, beziehungsweise dem Bewusstsein seiner selbst, sondern sowohl auf die Leichtigkeit, mit welcher sie eintritt, als auch auf den Charakter, den sie annimmt, übt dasselbe einen nicht unerheblichen Einfluss aus. Die Empfindungen sind bei wachem Selbstbewusstsein sowohl qualitativ wie quantitativ stärker und bleiben aus, wenn dieses fehlt, das Vermögen, sich bewusst zu werden, überhaupt aufgehoben ist.

Insofern als jede Empfindung das Innewerden einer Veränderung ist, die man erlitten hat, dieses aber nie ausserhalb des Bewusstseins stattfindet, so ist auch jede Empfindung ein Vorgang im Bewusstsein. Alle Acte im Bewusstsein aber, durch die wir uns eben bewusst werden als ein Selbst Anderem gegenüber, nennen wir aber nach dem Satze *A potiore fit denominatio* Vorstellungen. Es sind das die bald mehr, bald weniger deutlichen Bilder, welche in unserem Innern auftauchen und verschwinden und in ihrer mannigfachen Verknüpfung in der Zeit das Denken darstellen. Die Empfindung ist somit auch eine Vorstellung. Sie ist die ursprünglichste, die einfachste Art derselben und geht allmälig in die anderen Arten über, in die Wahrnehmung, die Anschauung, den Begriff u. s. w. Die Empfindung ist somit auch ein psychischer Vorgang im eigentlichsten Sinne des Wortes und als solcher Product oder Function des psychischen Organes, das wir auf Grund einer Menge von Thatsachen in den beiden Rinden des grossen Gehirnes zu suchen und zu finden gewohnt sind.

Dem steht nicht entgegen, dass gewisse Vorgänge, welche wir mit Empfindungen in Zusammenhang zu bringen pflegen, namentlich weil sie mit begehrenden oder abwehrenden und darum zweckmässigen Bewegungen sich verbinden, dass diese ganz wo anders entstehen, z. B. im Rückenmarke, im verlängerten Marke, in den Vierhügeln. Allein diese Vorgänge, obgleich sie gemeiniglich thatsächlich mit Empfindungen vergesellschaftet vorkommen, ihnen voraufgehen und zu Grunde liegen, haben doch mit ihnen an und für sich nichts zu thun, weil sie nicht empfunden zu werden brauchen, wie das unter Anderem die Geschichte decapitirter Frösche, excerebrirter Vögel und Säugethiere, ganz besonders aber von Menschen mit partieller Zerstörung des Rückenmarkes lehrt. Man kann diese letztgenannten Vorgänge, soweit sie Grundlage zu einer bestimmten Empfindung, einer Schmerzempfindung, Tast-, Gehörs-, Gefühls-, Gesichts-, Geschmacks-, Geruchsempfindung werden, als Eindrücke bezeichnen und von Schmerzeindrücken, Tast-, Gehörs-, Gesichts-, Geschmacks-, Geruchseindrücken reden. Diese Eindrücke kommen nach SCHRÖDER VAN DER KOLK in den sogenannten Perceptionscentren zu Stande und sind ihrem Wesen nach Umwandlungen aller möglichen Kräfte, welche diese Perceptionscentren getroffen und bewegt haben, in die Kräfte, welche nach dem psychischen Organe übertragen, die specifischen Empfindungen des Schmerzes, des Druckes, der Wärme und Kälte, des Raumes, des Schalles, des Lichtes u. s. w. zur Folge haben. Man hat vielfach diese Eindrücke mit den Empfindungen zusammengeworfen, vielfach hat man auch blos auf sie den Begriff Empfindung angewandt wissen wollen; indessen da zu dem Begriffe Empfindung als wesentliches Merkmal gehört eine Vorstellung zu sein, also im Bewusstsein zu Stande zu kommen und zu verlaufen, so ist das nicht richtig gewesen und kann, festgehalten, nur zu Verwirrungen führen.

Was das Wesen der Empfindungen ausmacht, ist noch sehr dunkel. Doch wissen wir so viel, dass äussere Reize, also von ausserhalb des psychischen Organes auf dieses wirkende Kräfte, so ziemlich ihre allgemeine Ursache sind.

Unter von ausserhalb wirkenden Reizen und Kräften sind aber nicht blos die von ausserhalb des bezüglichen Individuums einwirkenden zu verstehen, sondern alle, welche überhaupt von ausserhalb des psychischen Organes, also auch aus dem eigenen Körper des jeweiligen Individuums herkommen. Es sind darunter alle Reize oder Kräfte zu verstehen, welche den centripetal leitenden Theil des Nervensystemes, insbesondere seine End- oder besser Anfangsapparate treffen, gleichviel ob dieselben an der äusseren oder inneren Oberfläche des Körpers ihren Ursprung nehmen oder auch von seinen anderweitigen Theilen ausgehen.

Zum besseren Verständnisse dieses sowohl wie noch manches Folgenden ist es aber nothwendig sich klar zu machen, dass Gehirn und Rückenmark, also das ganze Centralnervensystem überhaupt, nicht sowohl Ursprungsstätte der einzelnen Nerven ist, als vielmehr blosser Durchgangspunkt derselben. Phylogenetisch sowohl wie ontogenetisch nämlich entwickelt sich das ganze Nervensystem von der Peripherie her, indem es sowohl vom Ektoderm als auch vom Entoderm aus seinen Ausgang nimmt. Irritable Zellen derselben sondern sich, wie insbesondere die Entwicklungsgeschichte von Hydra lehrt, in eine sensible und eine motorische Abtheilung und die Verbindungsbrücke zwischen beiden stellt den Anfang des Nerven dar.

Die beiden Abtheilungen der so in sich gesonderten Zellen, die Kleinenberg treffend Neuromuskelzellen genannt hat, entwickeln sich jedoch weiter. Indem Kerne in ihnen entstehen, werden sie zu selbständigen Zellen, und zwar mit vollständig differentem Charakter. Die eine derselben dient nämlich fortan blos der Perception, die andere lediglich der Reaction. Jene wird somit Sinneszelle, diese Muskelzelle. Die Verbindungsbrücke zwischen beiden, welche dabei mehr oder weniger ausgezogen wird, wandelt sich gleichzeitig zu wirklichem Nerv um und überträgt als solcher die Arbeit der Sinneszelle auf die Muskelzelle. Er ist zunächst aber blos noch ein einfacher Faden und etwa gleichwerthig einem Achsencylinder in höher entwickelten Thieren.

Hierbei bleibt es indessen nicht. In allen höheren Thieren wird fort und fort von der Sinneszelle neuer Nerv gebildet, indem eine Zelle nach der anderen von ihr in der Richtung des schon vorhandenen Nerven vorgeschoben wird. Sinneszelle und Muskelzelle entfernen sich so immer weiter von einander und in dem Maasse, als das geschieht, schalten sich immer mehr Zellen, die aber der Hauptsache nach immer nur die Qualität der Sinneszellen haben, zwischen sie ein. In ihrer Vereinigung mit anderen Zellen, die von anderen Sinneszellen gebildet wurden, werden sie die Anlage des Centralnervensystemes und, indem sie die Fähigkeit, sich weiter zu vermehren und zu entwickeln, die sie von den Mutterzellen überkommen haben, bethätigen, werden sie endlich auch in ihrer tausend- und aber tausendfachen Vereinigung und Verknüpfung zu dem vollendeten Centralnervensystem, das Gehirn und Rückenmark der Säuger, des Menschen darstellen. Gehirn und Rückenmark sind somit gewissermassen blosse Anhäufungen und Umwandlungen von Abkömmlingen der Sinneszellen, die zwischen die ursprünglichen Sinnes- und Muskelzellen, welche zu Sinnesorganen und Muskelbündeln wurden, eingeschaltet sind, und die Nerven, die von ihnen zu diesen gehen, nehmen somit nicht in ihnen ihren Ursprung, sondern ziehen blos durch sie hindurch. Die Nerven sind dabei freilich in ihrer Continuität vielfach unterbrochen und Zellenhaufen schalten sich in mannigfaltiger Weise in ihren Verlauf ein; das ändert indessen ebensowenig an der genannten Thatsache, wie der Umstand, dass 1. auch nicht alle Nerven in Muskeln übergehen, sondern in nicht unerheblicher Anzahl, unter Anderem auch in Drüsen, ihr Ende finden, und dass 2. nicht blos von deutlichen Sinneszellen aus die Nerven ihren Ausgang nehmen, sondern auch in Muskeln, Knochen, Knorpeln, Sehnen u. s. w. ihren Anfang haben. Das Ursprüngliche, sowohl der Phylogenese wie der Ontogenese nach, ist und bleibt, dass der Nerv blos die Verbindung zwischen Sinneszellen und Muskelzellen ist, und dass erst späterhin, wenn Drüsenzellen auftreten und Verschiebungen der

Bildungszellen überhaupt untereinander stattgefunden haben, dass dann auch die Nerven, beziehungsweise das Nervensystem, Verbindungen nicht blos zwischen den eigentlichen Sinnesorganen und der Musculatur darstellen, sondern auch zwischen den den Sinnesorganen entsprechenden Einrichtungen in der Musculatur, den Knochen, Knorpeln, Sehnen u. dergl. m. einerseits und den Drüsen, Muskeln, Knochen und entsprechenden Gebilden andererseits. Die in den Verlauf der Peripherie mit Peripherie verbindenden Nerven eingeschalteten Zellen, welche in ihrer Hauptmasse Gehirn und Rückenmark und in diesen wieder bald grössere, bald kleinere Herde bilden, sind, soweit das bis jetzt genauer zu erkennen war, blos dazu da, um die die Nerven durcheilenden Reize zu hemmen, zu sammeln und zu verstärken und dabei an einzelnen Orten so umzuwandeln, wie es die Umstände, unter deren Einfluss die Möglichkeit dazu sich ausbildete, im Laufe der Zeit mit sich brachten. Unter keinen Umständen aber haben wir uns das Gehirn und Rückenmark, das Centralnervensystem überhaupt als ein gleichsam selbständiges, automatisches Organ zu denken, das in den Nerven seine Fangarme nach der Peripherie vorstreckt, um einestheils Neuigkeiten durch dieselben einzusammeln und sich einzuverleiben, anderntheils seiner Stimmung vermittelst ihrer Ausdruck zu geben und je nachdem dreinzuschlagen, sentimentale Thränen zu vergiessen oder in Gram und Sorge hinzusiechen, sich und mit sich den ganzen Körper zu verzehren.

Dem Centralnervensystem, wie beschaffen es auch sein mag, kommt — und je länger, je mehr haben das Beobachtung und Experiment bewiesen — keine Spontaneität, keine Automatie zu. Alle seine Actionen sind nur Folge der Reize, welche durch die Sinnesorgane ihm zugeführt worden sind, und, da zu diesen Actionen auch Muskelcontractionen, Drüsensecretionen und Wachsthumsvorgänge gehören, so sind Bewegungen, Absonderungen und Ernährung auch Folge jener Reize. Das Centralnervensystem ist darum im grossen Ganzen das, was man sonst nur von einzelnen seiner Theile, die man genauer erforscht hat, behauptet, ein Reflexapparat, d. h. ein Organ, in welchem sogenannte sensible Reize in motorische, beziehungsweise secretorische oder trophische umgesetzt werden. Dabei kommen indessen ausserdem noch manche andere Vorgänge mit zu Platz; speciell im psychischen Organe, das gewissermassen den Gipfelpunkt in der Entwicklung und Ausbildung der Sinneszellen oder auch der Sinnesorgane darstellt und in dem eine Summation aller der Reize statt hat, welche die gesammten Zellenreihen durchdrungen haben, die zwischen ihm und den oberflächlichsten Zellen in den Sinnesorganen liegen, in diesem kommen so dabei noch die Empfindungen zu Stande. Was wir Empfindung nennen, wäre somit im Wesentlichen das Product einer Steigerung oder Concentration der Vorgänge, die wir sonst als Irritabilität bezeichnen, eine Summation der Resultate, zu welchen auf Grund ihrer Irritabilität die Arbeit aller der Zellen und Zellenäquivalente geführt hat, welche das psychische Organ mit dem Sinnesorgan verbinden.

Worin besteht nun diese Arbeit der genannten Zellen und ihrer Aequivalente?

Alle Thätigkeit der organischen Zelle und ihrer Aequivalente ist erwiesenermassen chemisch-physikalischer Natur. Ein geeigneter Reiz, der sie trifft, ruft zunächst eine Atombewegung in ihnen hervor. Diese wird zur Molecularbewegung und, wenn sie eine hochgradige ist, durch Summirung der letzteren zur Massenbewegung. Stoffumsatz, thermische Effecte, elektrische Erscheinungen, Lichtentwicklung, Gestalts- und Ortsveränderungen sind die Folge davon. Ein geeigneter Reiz, welcher ein Sinnesorgan trifft, ruft nun in diesem, insbesondere in seinen irritabeln Zellen einen entsprechenden Vorgang hervor. Es entsteht eine Atombewegung und diese führt zu einer Molecular-, eventuell einer Massenbewegung, welche sammt und sonders sich auf den Nerven oder vielmehr den Achsencylinder fortpflanzen, mittelst dessen die jeweilige Sinneszelle mit dem Centralnervensysteme, in diesem mit dem psychischen Organe und durch dieses wieder mit einem Muskel, einer Drüse oder sonst einem Organe im Zusammenhang steht.

Man hat längst angenommen, dass diese fragliche Bewegung nur eine wellenförmige sein könne. Allein, wie man sich dieselbe zu denken hatte, darüber war man sich nicht immer völlig klar. Eine einfache Ueberlegung aber führt dazu, dass die bezüglichen Wellen nur longitudinale oder Compressions-, überhaupt Verdichtungswellen sein können, und in der That hat man dafür in den Achsencylindern denn auch schon manchen Anhalt gefunden. Ja es ist mir sogar wahrscheinlich geworden, dass diese Verdichtungswellen nicht Compressionswellen im eigentlichen Sinne des Wortes sind, weil nicht von einem einfachen Stosse abhängig, sondern dass, weil durch chemische Processe sie zu Stande kommen, sie vielmehr als sogenannte Contractionswellen aufzufassen sind; also als fortschreitende Verdichtungen und Verdünnungen nicht in Folge von blossem Stosse von aussen her, sondern in Folge von Zusammenziehungen aus in der bewegten Masse selbst liegenden Gründen. Es ist mir wahrscheinlich geworden, dass bei den fraglichen Wellen es sich also im Allgemeinen um Wellen handle, wie sie im Muskel entstehen, wenn er in Action tritt.

Eine Verdichtungswelle, und zwar eine Contractionswelle wäre es sonach, welche den Nerven von seinem Anfange in der Sinneszelle bis zu seinem Ende in Muskel-, Drüsen- oder sonstigen Zellen durcheilte und in den ersteren als mechanische, in den letzteren als chemische Arbeit wieder zum Vorschein käme, worauf die Arbeit des jeweiligen Nerven, der jeweiligen Nervenbahn, auf welche es hier ankommt, zurückzuführen wäre. Die Geschwindigkeit, mit welcher diese Contractionswelle die fragliche Bahn durcheilt, beträgt im Durchschnitt 30 Meter in der Secunde, ist indessen in dem Abschnitt von der Sinneszelle bis zum Centralnervensystem, also in dem centripetal leitenden oder sogenannten sensiblen Abschnitte erheblich grösser, als in dem von dem Centralnervensystem bis zu dem bezüglichen Muskel oder der bezüglichen Drüse reichenden, dem centrifugal leitenden oder dem schlechtweg sogenannten motorischen Antheile. Wenn auch die betreffenden Unterschiede nicht so bedeutend sind, wie sie ursprünglich von HELMHOLTZ, BAXT, KOHLRAUSCH angegeben wurden, dass sie sich nämlich wie 2 oder gar wie 3 : 1 verhalten; so sind sie doch immer in dem Maasse von 5 : 6 oder ähnlichen Verhältnissen, die verschieden sind je nach den Nerven, an denen, und den Umständen, unter denen gemessen wurde, vorhanden.

Hierbei haben wir es aber blos mit Bewegungen oder Fortpflanzungen derselben, sogenannten Leitungen in Achsencylindern, Zellenäquivalenten eigener Art zu thun. Ganz anders wird noch dieser Unterschied in der Leitungsfähigkeit der einzelnen Theile des Nervensystems, wenn die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der fraglichen Wellen durch eigentliche Zellen und zellenähnliche Körper, z. B. die Ganglienkörper, die in den Verlauf der Achsencylinder eingeschaltet sind, in Betracht gezogen wird. Da ergiebt sich denn, dass die Geschwindigkeit, welche die Welle in den Achsencylindern hatte, wie WUNDT zuerst gezeigt, eine ganz ausserordentliche Einbusse erleidet, dass sie auf die Hälfte und noch tiefer herabsinken, ja unter Umständen sogar zu vollständigem Stillstand kommen kann.

Das Alles legt aber Zeugniss dafür ab, dass in den verschiedenen Abschnitten des Nervensystems die Widerstände, welche sich der Fortbewegung der eventuellen Contractionswellen entgegenstellen, verschieden gross sein müssen, mit anderen Worten, dass die Contractilität der Massen in den einzelnen Abschnitten des Nervensystems verschieden geartet sein muss, dass sie am leichtesten, aber auch flüchtigsten in den centripetalen Bahnen sich bethätigt, dass sie schon schwieriger, aber auch nachhaltiger in den centrifugalen Bahnen sich zeigt, dass sie am schwierigsten jedoch und zugleich auch am dauerndsten in den centralen Anhäufungen von Zellen und zellenähnlichen Gebilden sich zum Ausdruck bringt.

Worin das seinen Grund hat, habe ich anderen Orts aus dem anatomischen Bau der Achsencylinder und Ganglienkörper darzulegen gesucht. Es würde zu weit führen, hier näher darauf einzugehen. Nur so viel sei gesagt, dass in pathologischen Fällen, wo die Achsencylinder ganglioform entarten, sie auch in den entarteten Stellen

den Ganglienkörpern ähnlich wirken und die eventuelle Contractionswelle hemmen oder auch ganz aufhalten. Dieses Hemmen, dieses Aufhalten der Contractionswelle in den Zellen und zellenähnlichen Gebilden des psychischen Organes, des höchst entwickelten Theiles der gesammten Sinnesorgane eines Individuums, das scheint es nun zu sein, unter dessen Einfluss die Empfindungen entstehen. Der psychophysikalische Process, wie FECHNER, oder der nervöse Process, wie WUNDT den Vorgang nennt, welcher einer Empfindung zu Grunde liegt, wäre sonach ein einfach physikalischer oder, insofern als er durch einen chemischen eingeleitet und unterhalten wird, ein chemisch-physikalischer, und wir hätten darum wohl auch alles Recht, blos von einem solchen zu reden, wenn wir die materiellen Vorgänge, aus denen eine Empfindung resultirt, in's Auge fassen.

Causa aequat effectum! Nach E. H. WEBER, FECHNER, WUNDT, und Jedweder kann durch eigene Messungen sich davon überzeugen, ist der Empfindungszuwachs, d. h. die Steigerung der Intensität der Empfindung proportional dem Reizzuwachs, d. h. der Steigerung der Stärke des Reizes, welche eine Empfindung verursacht. Von dem Reize, und darunter ist alles zu verstehen, was eine Thätigkeit in einem Organismus und seinen Bestandtheilen einzuleiten im Stande ist, von dem Reize und seiner Intensität hängt aber zunächst blos der chemisch-physikalische Process und seine Intensität, also eine irgendwie geartete Bewegung im Nervensysteme, im psychischen Organe ab. Wir können darum auch sagen, dass die Empfindung, welche im grossen Ganzen der Reizgrösse oder Reizstärke proportional ist, in ihrer Intensität darum auch dem chemisch-physikalischen Processe proportional sein muss, welcher in den Zellen und zellenähnlichen Gebilden des psychischen Organes durch den Reiz in's Leben gerufen worden ist, dass sie mithin proportional ist der Grösse und Dichte der Contractionswelle, welche in jenen zu Stande kam, dass sie überhaupt proportional ist der Verdichtung, welche der Inhalt derselben erfahren hat. Bei jeder Verdichtung einer Substanz wird aber Wärme frei und das Quantum derselben ist proportional der Verdichtung, welche die Substanz erlitten hat. Ob nun dieses Wärmequantum zur Empfindung wird, oder die Näherung der Massentheilchen selbst, oder die dadurch bedingte Hemmung der Massenbewegung und die damit verbundene Umwandlung lebendiger Kraft in Spannkraft, Druckkraft, denn es wird ja nicht alle Massenarbeit in Wärme umgesetzt, das ist vollständig dunkel und zunächst auch gleichgiltig. Doch was als gesichert angesehen werden kann, ist, dass jede Empfindung proportional ist dem Wärmequantum, das bei dem Durcheilen eines Reizes von den Sinnesorganen zu den Muskeln, Drüsen oder sonstigen Geweben durch das psychische Organ in diesem frei wird. Das Gebiet der Empfindungen ordnet sich damit vollständig dem Gebiete der mechanischen Wärmetheorie unter, und die Empfindungen selbst sind somit wieder lediglich nach den Gesichtspunkten zu betrachten, welche durch die letztere gebilligt worden sind. Die Zeitdauer, welche zur Entwicklung einer Empfindung nothwendig ist, hat DONDERS bereits auf mindestens $^1/_{25} = 0{\cdot}04$ Secunden berechnet. In den meisten Fällen ist sie indessen grösser, etwa $^1/_{10} = 0{\cdot}1$ Secunde; in pathologischen Fällen kann sie sogar eine und einige Secunden betragen. Mit der unendlichen Geschwindigkeit der Vorstellungen, der Instantaneität ihres Auftretens, ihres Verschwindens, an welche die Laien so gern glauben, ist es somit nichts. Die Vorstellungen sind gebunden an die Zeit und damit an die Bewegungen im Raume. Jedem, der das Princip der mechanischen Wärmetheorie kennt, wird damit klar sein, warum sie ihm unterthan sein müssen.

Die Empfindungen sind bekanntlich sehr verschieden und das nicht blos hinsichtlich ihrer Qualität, sondern auch hinsichtlich ihrer Quantität. Die erstere, ihre Qualität, beruht auf der Form der Wellen, welche ihnen zu Grunde liegen, die letztere, ihre Quantität, auf der Grösse der Schwingungsamplitude derselben, also auf der Dichte, welche sie erlangen. Die Form einer Welle überhaupt ist, abgesehen von dem Stosse, der sie erzeugt, und dem Raume, in dem sie erzeugt

wird, wesentlich bedingt durch die chemische Beschaffenheit, also die Zusammensetzung des Mediums, in welchem sie entsteht und sich bewegt. Die Wellen der Aetherarten sind andere, als die des Wassers, des Oeles. Man denke an das Brodeln des ersteren, das Wallen des zweiten, das Wogen des letzten unter ganz denselben Einflüssen, nämlich der Erwärmung bis zum Kochen. Auch die Färbungen der Flamme durch Metalle, sowie die Erscheinungen der Spectralanalyse und die Modificationen der Wärme, des Lichtes und Schalles, sowie die Verschiedenheiten der Wärme-, der Licht- und Schallleitung je nach den Medien, welche dabei in Betracht kommen, sprechen dafür. Noch viel mehr gilt das aber für die Wellen, die uns augenblicklich beschäftigen, die Contractionswellen. Man denke nur an ihr Entstehen und Verlaufen in den glatten Muskelfasern, in den rothen und weissen quergestreiften Muskelfasern und wird eines Beweises dafür nicht ermangeln. Die Schwingungsamplitude einer Welle dagegen ist caeteris paribus vorzugsweise: 1. durch die physikalische Beschaffenheit des bezüglichen Mediums, ob es dichter, resp. dicker oder dünner, schwerer oder leichter beweglich ist, und 2. durch die Stärke des Stosses oder Anstosses, welcher sie in das Leben ruft, bedingt. Es ist darum in hohem Grade wahrscheinlich, dass die qualitativ verschiedenen Empfindungen in chemisch verschiedenen Nerven zu Stande kommen oder wenigstens durch chemisch verschiedene Nerven vermittelt werden und dass die quantitativ verschiedenen Empfindungen in verschieden dichten Nerven entstehen, beziehungsweise durch sie ihre Vermittlung finden, oder auch, dass sie auf verschiedener Grösse des sie auslösenden Stosses oder endlich auch auf letzteren beiden beruhen. Die Lichtempfindung, die Schallempfindung, die Empfindung von Kälte und Wärme, die Tastempfindung überhaupt, die Geruchsempfindung, die Geschmacksempfindung u. s. w. würden darum auf einer Verschiedenheit in der Zusammensetzung der sie vermittelnden Nerven beruhen; die specifische Energie dieser Nerven, des *N. opticus* blos Licht zu vermitteln, des *N. acusticus* blos Schall hervorzurufen, des *N. olfactorius* blos Geruchsempfindungen zu veranlassen u. s. w. — die würde in ihrer specifisch chemischen Zusammensetzung zu suchen sein. Und wenn wir erwägen, dass alle Form blos der Ausdruck von Bewegung der Masse und in letzter Reihe von Atombewegung, also Chemismus, in der Masse ist, die in einer bestimmten Form erscheint, ferner uns vergegenwärtigen, wie verschieden die Nerven mit Allem, was zugehört, im optischen, acustischen und Tastapparate, im Geruchs- und Geschmacksorgane, in den Muskeln und Eingeweiden sind, so wird dagegen auch nicht viel eingewandt werden können. Hering hat darum auch schon von verschiedenen Sinnessubstanzen gesprochen und, wenn dieselben auch noch nicht dargestellt worden sind, so doch gewiss mit allem Fug und Recht. Man denke nur an das Sehroth und ein Beweis von grosser Stärke ist schon gegeben. Auch sprechen die optischen Wirkungen des Santonin und Atropin, die acustischen des Atropin und Nicotin, die tactilen des Ergotin, die musculomotorischen des Curare, Coniin, die vasomotorischen des Amylnitrit oder Ergotin und noch so manche ähnliche Effecte dafür, mögen sie auch immer nicht die Beweisstärke haben, welche jenem, dem Sehroth, zukommt.

Es liegt auf der Hand, dass der Anstoss zu dem chemisch-physikalischen Processe, der eine Empfindung zur Folge hat, nicht zu klein sein darf; sondern er muss zum mindesten die Grösse oder Stärke haben, welche nothwendig ist, um ihn zur Auslösung zu bringen. Er repräsentirt eben die auslösende Kraft, vermittelst deren die Spann- oder Druckkräfte in dem jeweiligen Nerven in die lebendige Kraft umgewandelt werden, welche die besprochene Wellenbewegung zur Folge hat, und dass jede auslösende Kraft in einem bestimmten, aber reciproken Verhältnisse zu den vorhandenen Spann- oder Druckkräften steht, dass sie ihnen umgekehrt proportional ist, lehrt die Erfahrung. Je mehr Spannkräfte darum in einem Nerven angehäuft sind, je grösser die in ihm vorhandene Druckkraft ist, um so kleiner braucht die auslösende Kraft, der Reiz zu sein, welcher eine Empfindung zu erzeugen im Stande ist. Der Nerv ist um so erregbarer, um so

reizbarer. Um so stürmischer erfolgt unter solchen Umständen aber auch die Umwandlung jener Kräfte in lebendige Kraft, wenn der Reiz stärker als nothwendig ist, und zwar dann auch wieder direct proportional seiner Stärke. Der letzte Satz in der obigen Fassung hat darum nur eine ganz generelle oder auch blos relative Bedeutung. Er gilt nur von einem bestimmten Nerven von bestimmter Beschaffenheit und erleidet sofort Abänderungen, sowie hierin Abänderungen eintreten.

So ist ganz allgemein giltig der Gesichtsnerv erregbarer als der Gehörsnerv und dieser wieder erregbarer als der Gefühlsnerv des Antlitzes, und zwar, wie DONDERS gefunden und EXNER im Ganzen bestätigt hat, in dem Verhältnisse von 7 : 6 : 5. Sodann ist aber auch die Erregbarkeit der einzelnen Nerven bei verschiedenen Menschen verschieden und selbst bei ein und demselben Menschen zu anderen Zeiten eine andere. Gewisse Einflüsse steigern, andere vermindern die Erregbarkeit des gesammten Nervensystemes; gewisse Einflüsse wieder steigern, andere vermindern die Erregbarkeit nur ganz bestimmter Nerven oder Nervengebiete. Mässige Wärme, schwache elektrische Ströme, darunter aufsteigend galvanische, Alkohol in kleinen Dosen, Thee, Kaffee steigern, höhere Temperaturen, Kälte, stärkere elektrische Ströme, darunter absteigend galvanische, Alkohol in grösseren Dosen, Chinin, Opiate, Chloral vermindern die Erregbarkeit des gesammten Nervensystemes. Atropin, Strychnin steigern die Erregbarkeit der Gesichts- und Gehörsnerven, Strychnin gleichzeitig auch wie Solanin die der Tast- und Gemeingefühlsnerven der Haut. Chinin vermindert neben der Erregbarkeit des gesammten Nervensystemes insbesondere die der Gehörsnerven. Coniin vermindert die der Gesichts-, Gehörs- und Tastnerven, Lupulin, Bromkali vorzugsweise die der sexualen Empfindungsnerven.

Ebenso liegt aber auch auf der Hand, dass der Anstoss zu dem chemisch-physikalischen Processe, welcher eine Empfindung verursacht, nur bis zu einem gewissen Stärkegrade empfunden werden kann, nämlich bis zu dem, durch welchen die höchst mögliche Contractionswelle im psychischen Organe erzeugt, das grösstmögliche Wärmequantum entbunden wird. Darüber hinaus ist keine Empfindung mehr möglich. Wird darum das höchst mögliche, in Frage kommende Wärmequantum durch einen Reiz entbunden, der äquivalent ist einer Wärmeeinheit, so ist es für die ihm proportionale, intensivste Empfindung vollständig gleichgiltig, ob noch Reize einwirken, welche äquivalent sind 2 oder 10 Wärmeeinheiten. Es wird durch einen bestimmten, blossgelegten Nerven keine stärkere Empfindung ausgelöst, ob 100 oder 1000° C. auf ihn einwirken, ob 100 Pfd. oder 100 Ctr. ihn quetschen.

Das geringste Maass von Empfindung, das durch einen bestimmten Nerven ausgelöst wird, heisst das E m p f i n d u n g s m i n i m u m, das grösste bezügliche Maass, das durch denselben zur Auslösung gebracht werden kann, das E m p f i n d u n g s m a x i m u m. Das Empfindungsminimum bezeichnet den Anfang der Reizbarkeit eines Empfindungsnerven, alias eines Sinnesnerven oder auch eines Sinnes überhaupt, seine R e i z s c h w e l l e (HERBART, FECHNER); das Empfindungsmaximum zeigt das Ende seiner Reizbarkeit an, seine R e i z h ö h e (WUNDT). Die Reizwerthe, welche dem Empfindungsminimum und Empfindungsmaximum entsprechen, heissen die S c h w e l l e n w e r t h e. Jener ist der kleinste oder niedrigste, dieser der grösste oder höchste Schwellenwerth, welcher einem Sinnesnerven oder einem Sinne überhaupt in einem gegebenen Momente zukommt. Die Grösse der Schwellenwerthe bestimmt die E m p f i n d l i c h k e i t eines Sinnesnerven, ein Ausdruck, der indessen vielfach promiscue mit Erregbarkeit, Reizbarkeit überhaupt gebraucht wird, obwohl man darunter doch blos die Fähigkeit versteht, erregt, gereizt, d. h. in einen andersartigen Zustand, namentlich beweglicheren oder bewegteren, als den bisherigen versetzt zu werden, ohne dass aber von Empfindung im eigentlichen Sinne des Wortes irgend etwas zu Stande käme. Man braucht blos an Ausdrücke, wie Empfindlichkeit einer Magnetnadel, Empfindlichkeit einer Waage, Empfindlichkeit eines Reagens zu denken, um das sofort klar zu haben. Man hat aus der grossen Ver-

änderlichkeit in dem Zustande dieser Dinge, aus ihrer Beweglichkeit oder der Beweglichkeit ihrer Theile auf ihre Empfindlichkeit geschlossen und diese dann wieder als Grund für ihre Beweglichkeit und Veränderlichkeit angesehen. Die Empfindlichkeit ist aber nicht Grund, nicht Ursache der Beweglichkeit oder Veränderlichkeit, welche so leicht eintritt, sondern umgekehrt Folge derselben, und zu Grunde liegt beiden wieder die Erregbarkeit oder Veränderlichkeit, welche auf Verschiebbarkeit, Verschieblichkeit der Theile hinauskommt. Mit Bezug auf das, was über die Verschiedenheit in der Erregbarkeit der Nerven gesagt worden, ergiebt sich nunmehr, dass die Schwellenwerthe sehr verschieden sein und mannigfache Verschiebungen erleiden können. Doch lässt sich im Allgemeinen sagen, dass, je tiefer die Reizschwelle liegt, um so niedriger auch die Reizhöhe ist, aber nicht umgekehrt, dass, je höher die Reizschwelle sich befindet, um so höher auch die Reizhöhe gefunden wird. Im Gegentheil, mit einer hoch gelegenen Reizschwelle verbindet sich häufig eine sehr geringe Reizhöhe. Die grösste Reizhöhe trifft man bei Individuen mit nicht zu hoch und nicht zu tief gelegener Reizschwelle.

Um die Lage der Reizschwellen und Reizhöhen festzustellen, also die Schwellenwerthe und durch sie die jeweilige Empfindlichkeit zu bestimmen, hat man verschiedene Maassmethoden ersonnen und in Anwendung gebracht. Der Anfang dazu wurde von E. H. Weber gemacht; weiter ausgebildet aber und auf bestimmte Principien zurückgeführt wurde die Angelegenheit durch Fechner.

Die Lehre, welche von diesen Maassbestimmungen handelt, hat man die Psychophysik genannt, und zwar, weil es sich bei ihr blos um die Maassbestimmungen der äusseren Vorgänge, der von aussen her wirkenden Reize handelt, ohne dass auf die inneren Vorgänge, die chemisch physikalischen Processe, dabei näher eingegangen wird, die äussere Psychophysik.

So bedeutungsvoll nun auch dieselbe für die Wissenschaft überhaupt ist, indem sie die Abhängigkeit der psychischen Vorgänge von den Vorgängen in der übrigen Natur in ganz unzweifelhafter Weise darthut, ja die psychischen Vorgänge als blosse Umwandlungen dieser letzteren kennen lehrt, so dass das Gesetz von der Erhaltung der Kraft, welches das All beherrscht, durch sie auch für das psychische Leben Geltung bekommen hat, so ist sie doch nicht im Stande gewesen, sich über das Allgemeinste, Grundlegende für gewisse Meinungen und Beurtheilungen zu erheben. Wo sie weiter ging oder auch weiter verwerthet werden sollte, wie zur Feststellung der Verhältnisse im einzelnen Falle, z. B. als diagnostisches Hilfsmittel pathologischen Processen gegenüber, da hat sie bis jetzt nicht das Gewünschte geleistet. Die Psychophysik hat wissenschaftlichen Werth und wissenschaftliche Bedeutung nur unter der Herrschaft des Gesetzes der grossen Zahlen. Wo dieses nicht respectirt wird, ist sie eitel Spielerei und kann nur den oberflächlichsten Dilettantismus befriedigen. Alle Messungen, welche Anspruch auf Giltigkeit machen wollen, müssen sich auf grosse Zahlen stützen.

Die Maassmethoden, welche in Anwendung kommen, sind sehr mannigfaltig. Doch beschränken sie sich bis jetzt alle auf Feststellung des Empfindungsminimum, weil man aus leicht begreiflichen Gründen das Empfindungsmaximum nicht wohl feststellen konnte.

Wenn man die verschiedenen Empfindungen miteinander vergleicht, so ergiebt sich, dass dieselben sich zwei Hauptkategorien unterordnen und sich als intensive und extensive Empfindungen unterscheiden lassen. Jene beruhen, abgesehen von ihrer Qualität, nur auf der Stärke des einwirkenden Reizes, diese zudem auch noch auf seinem Umfange, seiner Ausdehnung. Zu den intensiven Empfindungen gehören die Licht-, die Schall-, die Geruchs-, die Wärme, Druck-, die Schmerz- und gewisse Geschmacksempfindungen, zu den extensiven die Empfindungen einer räumlichen Ausdehnung.

Die extensiven Empfindungen werden vermittelt durch den Raumsinn, dessen Organe die Tastwerkzeuge der äusseren Haut, des Mundes und das Auge sind. E. H. Weber nannte ihn den Generalsinn. Die intensiven Empfindungen

werden vermittelt durch die specifischen Sinne, die dem Raumsinne gegenüber E. H. WEBER die Specialsinne nannte.

Beim Raumsinne misst man die extensive Empfindlichkeit, bei den Specialsinnen die intensive. Das Empfindungsminimum des Raumsinnes bestimmt man nach E. H. WEBER durch die Entfernung, in welcher zwei gleichzeitig einwirkende Reize noch als gesondert, nach WUNDT, der dazu die LOTZE'sche Theorie der Localzeichen benutzte, in welcher sie anfangen blos noch als einer empfunden zu werden, und dass man die gefundene Entfernung der Reize als den Durchmesser eines Kreises ansehend, so die Grösse der sogenannten Tast- oder Empfindungskreise festzustellen sucht. Doch sind diese letzteren keine wirklichen Kreise, sondern Figuren mit sehr ungleichen Durchmessern und daher bald mehr Ellipsen, bald mehr ovale Bezirke auf der empfindenden Fläche. Das Empfindungsminimum der Specialsinne bestimmt man, indem man nach den kleinsten, wo möglich specifischen Reizen sucht, welche eben noch eine Empfindung von bestimmter Qualität auszulösen im Stande sind. Das Empfindungsminimum des Gemeingefühls der Haut oder des sogenannten cutanen Gemeingefühls bestimmt man am besten durch den elektrischen Strom, und zwar durch die Inductionsströme eines mit Millimeterscala versehenen DU BOIS-REYMOND'schen Schlittenapparates, welche man vermittelst dünner, drahtförmiger, in stets gleichem, etwa 1 Cm. weitem Abstande aneinander befestigter Elektroden auf die zu prüfenden Hautstellen applicirt. Ebenso bestimmt man auch durch Inductionsströme am besten das Empfindungsminimum des Gemeingefühls der Muskeln, des musculären Gemeingefühls, oder, wie DUCHENNE mit Bezug auf die dazu in Anwendung gezogene Elektricität sie nannte, der elektro-musculären Sensibilität. Die eben bemerkbare Empfindung ist das bezügliche Empfindungsminimum und die Scala des Inductionsapparates zeigt an, bei welcher Stromstärke es entstanden. Das Empfindungsminimum des Drucksinnes bestimmt man durch das Auflegen von kleinen und kleinsten Gewichten oder durch das Zusammendrücken einer schwachen Spiralfeder, die mit einem an einer graduirten Scala vorübergehenden Zeiger versehen ist (EULENBURG'S Barästhesiometer) und dadurch, dass man umgekehrt verfährt und die Gewichte heben oder die Feder dehnen lässt, bestimmt man das Empfindungsminimum des sogenannten Muskelsinnes oder, wie E. H. WEBER ihn nannte, des Kraftsinnes. Das Empfindungsminimum des Temperatursinnes mittelt man aus durch erwärmte Thermometer (EULENBURG'S Thermästhesiometer) oder durch, mit erwärmter Flüssigkeit gefüllte Metallcylinder, in welche man Thermometer einsenken kann. Der eben empfundene Druck, die eben empfundene Last, der eben empfundene Temperaturunterschied ist das jeweilige Empfindungsminimum, das, je nachdem durch die Gewichte oder die Grade des Barästhesiometer oder endlich durch die des Thermometer bestimmt werden kann. Das Empfindungsminimum des Gesichtssinnes findet man mittelst der Methoden zur Prüfung der Sehkraft, das Empfindungsminimum des Gehörsinnes mittelst der Methoden zur Prüfung des Gehörvermögens. Aehnlich verfährt man beziehentlich des Geruchs- und Geschmackssinnes; doch kommt man da nur zu sehr unbestimmten Resultaten. Hinsichtlich der Prüfung der verschiedenen visceralen Gefühle fehlt es noch an allen zuverlässigeren Unterlagen, und es ist wohl auch nicht zu erwarten, dass solche in Bälde gefunden werden dürften.

Durch die Feststellung des blossen Empfindungsminimum wird indessen nur die Empfindlichkeit für absolute Reizwerthe gefunden, die sogenannte absolute Empfindlichkeit. Es giebt ausser derselben aber auch eine relative oder Unterschiedsempfindlichkeit, und das ist die, vermittelst welcher wir im Stande sind, Reizunterschiede oder Reizabänderungen zu empfinden. Die Feststellung des Maasses der Unterschiedsempfindlichkeit unterliegt ganz denselben Maximen wie die des Maasses der absoluten Empfindlichkeit. Nur tritt an die Stelle des blossen Reizes eben der Reizunterschied, die Reizabänderung, und das Empfindungsminimum ist hier der kleinste Reizunterschied, der noch empfunden wird. Es ist

zu gleicher Zeit aber auch die Maasseinheit, auf welche darnach alle weiteren Ergebnisse reducirt werden.

Es ist klar, dass nur bezüglich der Unterschiedsempfindlichkeit von einem wirklichen Messen und einem wirklichen Maasse die Rede sein kann, und dass darum vorzugsweise auch sie zur Bestimmung der Empfindung überhaupt in's Auge gefasst werden muss. Ihre Maassmethoden sind daher auch besonders ausgebildet worden und werden am häufigsten in Anwendung gezogen. Die wichtigsten derselben sind: 1. die Methode der eben merklichen Unterschiede, 2. die Methode der richtigen und falschen Fälle und 3. die Methode der mittleren Fehler.

Das Wesen der Methode der eben merklichen Unterschiede ist, die Grösse der Reizunterschiede zu bestimmen, welche nöthig ist, um als eben merklich empfunden zu werden. Die Empfindlichkeit für Reizunterschiede ist der Grösse des so gefundenen Unterschiedes umgekehrt proportional, reciprok. — Das Wesen der Methode der richtigen und falschen Fälle besteht darin, dass die Grösse des Reizüberschusses bestimmt wird, welche unter den verschiedenen Verhältnissen, dass die Empfindlichkeit verglichen werden soll, nothwendig ist, um ein und dasselbe Verhältniss richtiger und falscher Fälle oder richtiger Fälle zur Gesammtzahl der Fälle zu erzeugen. Die Empfindlichkeit ist in diesen verschiedenen Verhältnissen der Grösse des bestimmten Reizüberschusses reciprok. — Die Methode der mittleren Fehler endlich besteht darin, dass einem als Normalmaass angenommenen Reiz ein anderer nach dem blossen Urtheile der Empfindung gleich gemacht werden soll. Dabei werden immer Fehler begangen, deren Grösse man durch Nachmessen auffindet. Aus der Summe der begangenen Fehler bei häufiger Wiederholung einer bestimmten Messung dieser Art wird dann ein mittlerer Fehler gewonnen. Die Grösse dieses mittleren Fehlers zeigt nun die Empfindlichkeit für Reizunterschiede an und ist dieser reciprok.

Auf der Methode der mittleren Fehler beruht unter anderen die Maassmethode der Aequivalente, welche z. B. beziehentlich des Drucksinnes von E. H. Weber, beziehentlich des Tastsinnes von Fechner in Anwendung gezogen worden sind und deren Resultate als sehr zuverlässig gerühmt werden. Man belastet zwei verschiedene Hautstellen mit kleinen, aufeinander gelegten Gewichten, kleinen Bechern mit Schrotkörnern, bis die Empfindung entsteht, dass die Belastung an beiden Stellen gleich sei. Man erhält so Gewichte, welche äquivalent sind den Empfindungen, die sie hervorriefen. Geprüft zeigt sich aber, dass diese Gewichte sehr verschieden sein können. Der Unterschied, welcher zwischen ihnen besteht, ist gleich dem Unterschiede in der Empfindlichkeit der beiden Hautstellen für Druck, auf welchen sie lasteten. Die Empfindlichkeit aber jeder der beiden Hautstellen für Druck ist relativ reciprok dem Gewichte, das auf der anderen Hautstelle seinen Druck ausübte. — Soll diese Methode als Tastmaass angewandt werden, so werden die Spitzen zweier Cirkel so auf zwei Hautflächen aufgesetzt, dass die Empfindung entsteht, sie seien an beiden gleich weit von einander entfernt. Die gewonnenen Cirkelweiten sind Aequivalente der besagten Empfindungen. Der Unterschied in den Weiten ist gleich dem Unterschiede in der Empfindlichkeit der beiden Hautflächen für das Vermögen, zwei bestimmte Reize noch als gesonderte zu empfinden, und jede Weite ist reciprok der genannten Empfindlichkeit der einen Hautfläche der anderen gegenüber.

Durch die verschiedenen Messungen der einen oder der anderen Art hat man gefunden, dass die Empfindlichkeit, deren Schwankungen selbst für ein und denselben Sinn des nämlichen Individuums wir schon kennen gelernt haben, fasst man eine grosse Menge von Individuen in's Auge, doch noch viel wandelbarer ist, als man selbst darnach glauben sollte. Die Grösse, welche sie erreichen kann, ist oft erstaunlich, allerdings nicht minder auch das geringe Maass, auf das sie herabzusinken vermag. Nach E. H. Weber können von einzelnen Personen noch Druckdifferenzen, die sich wie 29 : 30 und Hubdifferenzen, die sich gar wie 39 : 40 ver-

halten, wohl unterschieden werden. Nach HELMHOLTZ unterscheiden Musiker noch Tondifferenzen, die sich wie 1000 : 1001 verhalten. Nach VOLKMANN vermögen manche Menschen noch Lichtdifferenzen zu unterscheiden, die im Verhältnisse von 99 : 100 stehen. MASSON fand sogar, dass eine solche Unterscheidung noch möglich wäre bei einer Differenz von 119 : 120 und HELMHOLTZ endlich selbst bei einer Differenz noch von 166 : 167.

Aus einer solchen ausserordentlichen Empfindlichkeit für Lichtreize erklärt es sich, dass manche Menschen noch mit blossen Augen Sterne siebenter Grösse und die Jupitersmonde sehen können, während sonst die meisten Menschen nur Sterne fünfter Grösse und viele selbst nicht einmal mehr diese zu erblicken vermögen. Aus einer solchen grossen Empfindlichkeit für Schallreize erklärt es sich, dass manche Menschen noch Geräusche wahrnehmen, z. B. das Zirpen der kleinen Gartenheimchen, das Schrillen der kleinen Schild- und Schilfkäfer, für welches Andere kein Ohr mehr haben, dass sie Dissonanzen hören, die Anderen vollständig entgehen. Aus einer solchen grossen Empfindlichkeit für Geruchs- und Geschmacksreize, für Temperatur- und Raumunterschiede, für Reize des sogenannten Gemeingefühls, erklärt es sich endlich, wie so viele Menschen noch etwas riechen, schmecken oder fühlen, was für Andere nicht mehr vorhanden ist und von diesen für eingebildet gehalten wird.

Auf der anderen Seite giebt es nun aber auch Menschen, die nur sehr wenig, zum Theil gar nichts empfinden, weil gewisse Qualitäten der Empfindungen ihnen abhanden gekommen sind. Abgesehen von den Blinden und Tauben giebt es Menschen, die blos in Folge sehr starker Licht- und Schallreize noch Gesichts- und Gehörsempfindungen haben. Es giebt Individuen, welche unverwandt in die Sonne sehen können, ohne auch nur zu blinzeln Es giebt Individuen, bei denen selbst Chlor und Ammoniak keine oder nur ganz geringe Geruchsempfindungen auslöst, die sich verbrennen können bis tief in das Fleisch hinein, ohne es zu merken. Bei Neugeborenen kommen, wie KUSSMAUL zuerst gefunden, Gehörsempfindungen nur sehr unvollkommen zu Stande, fehlen vielleicht auch einmal ganz. In neuerer Zeit hat SOLTMANN etwas Aehnliches auch in Betreff der Schmerzempfindlichkeit entdeckt. Man kann Neugeborene kneipen, stechen, z. B. an den Lippen, ohne dass Reflexactionen dagegen erfolgen, wie im späteren Leben, wenn über Schmerzen bereits deutlich geklagt wird. Es hängt das vielleicht mit der noch mangelhaften Entwicklung des Gehirns und speciell des psychischen Organes zusammen, die ich bereits 1869 kennen gelehrt habe und die seitdem immer mehr bestätigt worden ist. Die Entwicklung des psychischen Organes in der Art, dass es zu specifischen Empfindungen qualificirt wird, steht darum sehr wahrscheinlicher Weise mit der Einwirkung specifischer Reize in Zusammenhang, so dass das Vermögen, verschiedene Qualitäten von Empfindungen zu haben, nicht ein rein angeborenes, nativistisches ist, sondern ein zum grossen, vielleicht grössten Theile, durch die bezüglichen Reizeinwirkungen erst gewordenes, ein erworbenes, acquirirtes.

Nach der Quantität der Empfindungen unterscheidet man Empfindungen und Wahrnehmungen. Unter jenen versteht man das Innewerden einer Zustandsveränderung ganz allgemeinen, vagen Charakters, unter diesen das Gewahrwerden einer Zustandsveränderung von ganz bestimmtem Charakter. Von einer Empfindung reden wir daher blos, wenn die Reizung, die wir erfahren, eine schwache ist und der Reiz selber sich uns nicht in dem Maasse aufdrängt, dass er unser Bewusstsein oder Selbstbewusstsein derartig erweckt, um von ihm in seiner ganzen Wesenheit erkannt zu werden. Eine Wahrnehmung dagegen machen wir, wenn letzteres geschieht und wir wissen, von welcher Beschaffenheit der Reiz ist, welcher sie verursacht. Wir reden deshalb von Lichtempfindungen, Gehörsempfindungen, wenn in unserem sonst dunklen Gesichtsfelde ein Lichtschein auftaucht, in unserem sonst nicht beunruhigten Ohre ein schwaches Geräusch sich bemerkbar macht. Wir sprechen von Geruchs-, von Geschmacksempfindungen, wenn unser Geruchs- und

Geschmacksorgan nur obenhin und nicht in genauer zu bezeichnender Weise berührt erscheint. Wir sprechen endlich von Tastempfindungen, Druckempfindungen, Temperaturempfindungen, Schmerzempfindungen u. s. w., wenn wir eben merken, dass etwas uns berührt, ein wärmerer oder kälterer Hauch uns trifft, unser Wohlbefinden eine Trübung erfährt. Dagegen nehmen wir ein rothes, ein grünes Licht, einen Baum, ein Thier, einen Menschen wahr. Ebenso nehmen wir Töne wahr, nehmen wir das Brausen des Meeres, das Rollen des Donners wahr. Wir nehmen wahr den Duft der Rose, die Blume des Weines, die Süssigkeit des Zuckers, die Bitterkeit der Galle, die Schärfe der Bürste, die Glätte des Bodens, den Druck des Schuhes, die Kälte des Eises, die Wärme des Ofens, den Stich der Nadel, aber auch den Brand der Wunde, das Reissen in den Gliedern, das Klopfen des Herzens, das Schlagen der Arterien, das Wühlen in den Eingeweiden, das Nagen des Hungers, das Brennen des Durstes. Die Sprache hat indessen dafür besondere Ausdrücke geschaffen und in Folge dessen nehmen wir sprachlich nicht so oft wahr, als es thatsächlich der Fall ist. Wir gebrauchen für wahrnehmen, je nach den Sinnen: sehen, hören, riechen, schmecken und fühlen. Unter Fühlen aber begreifen wir alle bezüglichen Vorgänge, die durch den Tastsinn, den Muskel- oder Kraftsinn und die sogenannten Gemeingefühlsnerven vermittelt werden. Die Wahrnehmungen durch den Tastsinn unterscheiden sich indessen von den durch die Gemeingefühlsnerven verursachten nicht anders, als die durch den Geschmackssinn, den Gesichtssinn, den Gehörs- und Geruchssinn gemachten. Viele Geschmackswahrnehmungen sind ja geradezu nichts Anderes als Tastwahrnehmungen. Beziehentlich des Geschmackes des Warmen und Kalten wird das nicht erst zu erweisen sein. Was aber den Geschmack des Sandigen, des Mehligen, des Zusammenziehenden anlangt, so beruht derselbe auf einer Raumwahrnehmung oder ist auch einfach eine solche. Der Geschmack des Gallertigen, des Knorpeligen, Fetten, Schleimigen, das Knusprigen, Räschen, Krossen oder Krausen ist nur eine Druckwahrnehmung. Ebenso ist aber auch alles räumliche Sehen, also das Sehen von Gegenständen, eine Raumwahrnehmung und das Sehen überhaupt, sowie das Hören blos eine modificirte Druckwahrnehmung. So lange sich nämlich weniger als 16 Luftwellen in der Secunde folgen, werden dieselben in der Regel als einzelne Stösse vom Ohr wahrgenommen. Erst wenn ihrer 20 und darüber sich folgen, kommen sie als einzelne Töne zur Wahrnehmung. Was aber die Wellen der Luft für das Ohr, das sind die Wellen des Aethers für das Auge. Sie werden zwar niemals als einzelne Stösse empfunden, weil sie dazu zu schwach sind; aber wenn ihrer wenigstens 392 Billionen in einer Secunde sich folgen, kommen sie als Licht zur Wahrnehmung. Das Licht steht indessen wieder in einer besonderen Beziehung zur Wärme. Das Licht geht in Wärme über und die Wärme in Licht und nirgend ein Licht ohne Wärme. Und da diese auch auf Schwingungen des Aethers beruht, so möchte die Wärmeempfindung, das Wärmegefühl auch nur eine modificirte Druckempfindung, ein modificirtes Druckgefühl sein, so dass alles Empfinden und Wahrnehmen, Sehen, Hören, Riechen, Schmecken, auf ein blosses Fühlen hinauskäme.

E. H. Weber hat den Raumsinn den Generalsinn genannt. Ich möchte den Drucksinn als solchen bezeichnen. Denn auf ihm beruht erst der Raumsinn. Auf ihm beruht aber auch der Gehörssinn, der Wärmesinn, der Gesichtssinn. Der Drucksinn wäre aber darnach der Sinn oder das Vermögen, die Widerstände zu empfinden und wahrzunehmen, welche die uns umgebende Natur uns entgegensetzt oder auch, da Alles in ihr in Bewegung ist und nur relativ ruht, die Quantitäten der Bewegung zu empfinden und wahrzunehmen, mit denen sie auf uns einwirkt. Der Drucksinn im engeren Sinne des Wortes, also dem jetzt gebräuchlichen, wäre darnach aber dieses Vermögen in Beziehung auf die festen und tropfbarflüssigen Körper, der Gehörssinn in Beziehung auf die elastischflüssigen Körper, vornehmlich die atmosphärische Luft, der Wärmesinn, der Gesichtssinn in Beziehung auf den Aether. Die genannten Specialsinne wären damit aber das, was sie sind, in Folge

der Anpassung des Drucksinnes als Generalsinnes an die Aggregatszustände der verschiedenen Stoffe des Weltalls und der dadurch modificirten Bewegungsformen in demselben und damit denn wieder auch nichts Anderes als blosse Modificationen des schlechtweg sogenannten Tastsinnes. Der Raumsinn wäre endlich das Vermögen, zwei Reize als gesonderte zu empfinden, gleichviel wo und wie sie zu Stande kämen.

Wie es dagegen mit dem Geschmackssinne, beziehentlich der Empfindungen des Salzigen, Saueren, Bitteren, Süssen, sowie dem Geruchssinne zu den Empfindungen durch die Haut liegt, darüber ist für jetzt gar nichts zu sagen. Zwar liesse sich allenfalls der Geschmack des Salzigen mit dem Scharfen und Beissenden in Verbindung bringen, was Salze, und namentlich Kochsalz, auf der äusseren Haut hervorrufen, und das Sauere und Bittere könnte vielleicht auf das Zusammenziehende, das Gerbsäure auf der äusseren Haut, sowie im Munde verursacht, zurückgeführt werden; allein zu irgend etwas Bestimmterem kommt man nicht. Die äussere Haut hat eben noch keine Apparate, um die chemischen Vorgänge um uns herum in ihrer Eigenart aufzunehmen und weiter zu befördern. Dennoch werden sich diese, die letztgedachten Empfindungen und Wahrnehmungen, kaum anders verhalten, wie die übrigen und sich zuletzt mit ihnen auch als nichts Anderes darstellen, als ein Fühlen. Wahrnehmen ist Fühlen, Empfinden ist ein schwaches, unzulängliches Wahrnehmen, wie Wahrnehmen ja blos ein gesteigertes Empfinden ist. Das Empfinden ist also auch ein blosses Fühlen.

Die sogenannten Gemeingefühlsnerven und namentlich die visceralen sind so eingerichtet, dass für gewöhnlich, also normaler Weise, sie nur Empfindungen vermitteln. Man hat deshalb vorzugsweise oder auch blos die Bewusstseinsänderungen, beziehungsweise Vorstellungen, welche durch sie veranlasst wurden, Empfindungen genannt oder wenigstens genannt wissen wollen. Alle Bewusstseinsänderungen oder Vorstellungen dagegen, zu welchen von der Aussenwelt die Veranlassung gegeben würde und die insbesondere auch, als durch die Aussenwelt verursacht, erkannt und darum wieder gewissermassen in sie hinein verlegt, objectivirt würden, die sollten allein als Wahrnehmungen bezeichnet werden. Darnach hat man denn auch in den Sinnesnerven, also den uns vorzugsweise beschäftigenden, centripetal leitenden Nerven, zwischen Sinnesnerven und blossen Gefühlsnerven unterschieden. Jene sollten die Nerven sein, welche mit der Aussenwelt in Verbindung träten und die Wahrnehmungen bewirkten, diese, welche blos im eigenen Körper sich ausbreiteten und den Empfindungen zum Ausgangspunkte dienten. Die Sinnesnerven gäben darnach uns Aufschluss über die Aussenwelt, die Gefühlsnerven über uns selbst, über den Zustand, in welchem wir uns gerade befänden. Die Gefühlsnerven bedingten darum im Weiteren auch wesentlich die Selbstempfindung, das Selbstgefühl und, da dieses wieder vorzugsweise durch das Zusammenwirken aller Gefühlsnerven entstehen sollte, das, was ihm erst noch zu Grunde läge, das Gemeingefühl, das *Sensorium commune*. Die Gefühlsnerven wurden deshalb auch Gemeingefühlsnerven genannt und daher die wunderbare Nomenclatur Gemeingefühlsnerven der Haut, Gemeingefühlsnerven der Muskeln, Gemeingefühlsnerven der Eingeweide oder auch cutanes Gemeingefühl, musculäres Gemeingefühl, viscerales Gemeingefühl. Das *Sensorium commune*, das Gefühl unserer selbst in jedem Augenblicke, wird aber nicht blos durch die fraglichen Gemeingefühlsnerven vermittelt, sondern auch durch die ihnen gegenüber gestellten Sinnesnerven oder Sinne, d. i. durch alle empfindenden Nerven des Körpers. Nicht blos Empfindungen des eigenen Körpers, sondern auch Wahrnehmungen der Aussenwelt sind es, die zu seiner Bildung beitragen und mit jenen Dingen zusammenwirken. Die Bezeichnung Gemeingefühlsnerv ist darum eine ganz unzutreffende. Nicht minder ist es jedoch auch unrichtig, dass durch diese sogenannten Gemeingefühlsnerven nur Empfindungen zur Auslösung gebracht werden. Dass für gewöhnlich, also normaler Weise das geschehe, das haben wir schon zugegeben; allein unter aussergewöhnlichen Verhältnissen, in

krankhaften Zuständen ändert sich das, und deutliche Wahrnehmungen, mit vollständiger Objectivirung, freilich nicht in die Aussenwelt, aber ausserhalb des psychischen Organes an den Ort der Reizung, wie wir oben gesehen haben, kommen zu Stande. — Andererseits werden durch die fraglichen Sinne so oft nur ganz vage Empfindungen in's Leben gerufen, dass es Wasser in das Meer schütten hiesse, wollten wir noch weiter zu beweisen suchen, dass Empfindung und Wahrnehmung ein und dasselbe und nur dem Grade nach verschieden ist. Wir wiederholen deshalb, dass Empfinden nur ein schwaches, unzulängliches Wahrnehmen und Wahrnehmen blos ein gesteigertes Empfinden, dass aber beides wieder weiter nichts ist, als ein blosses Fühlen. Da nun aber Empfinden und Wahrnehmen wieder nichts Anderes ist, als ein Vorstellen, so ergiebt sich, dass auch dieses zuletzt nur ein Fühlen sein kann. Aus einer Summe von gleichartigen Vorstellungen bilden wir die Begriffe, indem wir das Wesentliche der Einzelvorstellung mit einander verknüpfen und zu einer Einheit erheben. Jeder Begriff ist darum auch nur ein Gefühl und wie sehr das selbst vom Volke und der Sprache anerkannt wird, geht aus den alltäglichen Redensarten hervor: Ich fühle, dass dieses sein muss, dass jenes nicht sein kann; aber ich bin mir darüber noch nicht klar. Mein Gefühl sagt mir, dass diese Dinge gleich, jene verschieden sind; doch bin ich mir der Gründe noch nicht bewusst. Der Mann ist ein unklarer Kopf; er arbeitet mehr mit dunklen Gefühlen, als klaren, deutlichen Begriffen u. s. w.

Ueberhaupt beruht auf dem Umstande, dass jedes Vorstellen nur ein Fühlen ist, die Lehre, dass alles Vorstellen, gleichviel ob es nun ein Empfinden oder ein Wahrnehmen, oder ein blosses abstractes Vorstellen, ein Denken, ist, von Gefühlen begleitet oder, wie man sich auch ausdrückt, von Gefühlen betont sei. Man trennt da von der Auffassung der Wellen des Aethers als Wärme und Licht, der Wellen der Luft als Schall, des Falles eines Körpers als Druck oder Schwere das eigentliche Innewerden dieser Vorgänge und das Gefühl der Veränderung, die wir dabei erfahren; worauf ja aber eigentlich erst wieder das Innewerden der betreffenden Vorgänge beruht. Es mag ein solches Verfahren zur gegenseitigen Klärung und Verständigung über die Art und Weise, wie man die betreffenden Vorgänge ansieht, durchaus zweckmässig, vielleicht auch sogar nothwendig sein; allein in der Natur gegeben ist eine solche Trennung nicht. Das Innewerden von Hell und Dunkel, von Geräusch und Stille, von Sauer und Süss, von Gestank und Wohlgeruch ist nicht blos von einem Gefühl begleitet oder betont, sondern ist ein Gefühl selbst, gerade so, wie das Innewerden des Hungers und des Durstes, der Wollust, des Kitzels und des Schmerzes.

Von der Stärke dieses Gefühles hängt es ab, ob es uns angenehm oder unangenehm ist, Behagen oder Unbehagen bereitet, ob es ein sogenanntes Lust- oder Unlustgefühl ist. Alle stärkeren Gefühle sind Unlustgefühle. Alle schwachen lassen uns mehr oder weniger gleichgiltig. Die mittelstarken Gefühle sind es, welche uns Lust und Behagen bereiten. Dass ein wirklicher Gegensatz zwischen Lust- und Unlustgefühlen besteht, ausgehend von einer indifferenten Gefühlslage als Maasspunkt, das ist wohl von der Hand zu weisen. Ganz schwache Reize lassen uns unberührt; etwas stärkere fangen an, uns, wie wir nun einmal eingerichtet sind, angenehm zu werden. Das steigert sich nun zunächst bis zum Zustande des höchsten Behagens, der höchsten Lust, in den aber immer schon etwas uns Unbequemes oder Unbehagliches sich einmischt. Das Behagen, die Lust, beruht eben darauf, dass wir uns noch immer stärker fühlen, als das, was uns entgegentritt, dass in unserem Bewusstsein jeder Reiz, der uns trifft, nur dazu dient, in uns den Herrn der Schöpfung zu erkennen. Wird der Reiz stärker, der das verursacht, so mischt sich in das Behagen und in die Lust immer mehr das Gegentheil ein. Endlich bewirkt der verstärkte Reiz nur Unlust und Unbehagen. Der höchste Grad der Unlust, des Missbehagens, ist der Schmerz, und in der That lehrt die Erfahrung, dass alle Empfindungen schliesslich in Schmerz übergehen, wenn derselbe auch je nach der Qualität jener verschieden sein mag. Man hat

Gefühle, beziehungsweise Empfindungen, welche anscheinend einen Gegensatz bilden, positive und negative genannt. Die Gefühle von kalt und warm, hell und dunkel, leicht und schwer liessen das besonders gerechtfertigt erscheinen; allein darüber, dass diese Benennungen keine zutreffenden sind, ist man jetzt einig. Auch die Lust- und Unlustgefühle hat man als positive und negative Gefühle bezeichnet. Dass auf sie diese Bezeichnung aber gar nicht passt, liegt nach dem eben Erörterten auf der Hand. Die Lust- und Unlustgefühle sind nicht die Resultate gegensätzlich verschiedener Vorgänge, sondern sie sind die Resultate nur dem Grade nach verschiedener Vorgänge ein und derselben Art. Jede Lust gesteigert wird zur Unlust, wird zum Schmerz. Aber anders freilich ist der Schmerz, der in einem sogenannten Gemeingefühlsnerven oder Tastnerven entsteht, anders der, welcher im Gehörs- oder Gesichtsnerven zum Ausdrucke kommt.

Die Erfahrung hat gelehrt, dass grosse Empfindlichkeit ganz gewöhnlich mit Neigung zu Unlustgefühlen verbunden ist. Nicht immer, aber die Regel ist es, dass, wo das Empfindungsminimum ein sehr geringes ist, Unlustgefühle schon eintreten, wo bei anderen Menschen davon auch noch nicht die Spur beobachtet wird. Man nennt solche Zustände Hyperästhesien. Das Wesen der Hyperästhesie ist somit, dass kleine Reize, die gemeinhin kaum oder nur ganz geringfügige Empfindungen verursachen; bereits unangenehm empfunden werden; wie sonst das nur hinsichtlich stärkerer Reize geschieht. Ist letzteres nicht der Fall, werden die Reize nicht leicht unangenehm empfunden, obschon sie sonst sehr leicht empfunden werden, so reden wir auch nicht von Hyperästhesien. Wir reden da von scharfen Sinnen, feinen Sinnen u. dergl. m. Menschen, welche die Jupitersmonde noch mit blossem Auge erkennen können, dabei aber auch das hellste Tageslicht unbelästigt zu ertragen vermögen, sind scharfsichtig, haben ein scharfes Auge; aber sie sind nicht hyperästhetisch. Desgleichen sind Menschen, welche noch leise Geräusche aus grosser Entfernung zu vernehmen im Stande sind, welche noch Schallschwingungen von 1000:1001 zu unterscheiden vermögen, ohne dass sie durch eine Janitscharenmusik belästigt, durch das Geschrei des Marktes, wie man sagt, betäubt werden, scharfhörig, feinhörig. Sie haben ein scharfes Ohr, ein feines Ohr; aber sie sind durchaus nicht hyperästhetisch. Ebensowenig ist auch der Feinschmecker hyperästhetisch, der noch mit Behagen Mixed-Pikles, russische Sardinen, oder auch blos Anchovis und Zwiebeln essen kann und keineswegs mehr der Weinkenner mit seiner feinen Nase, der noch Moschus, Patschuli, den Rauch einer Cigarre auszuhalten vermag. Die Hyperästhesie ist immer ein Leiden, ein pathologischer Zustand, in welchem das nicht mehr ohne Weiteres ertragen werden kann, was die grosse Menge ohne Anstand erträgt. Wenn das Tageslicht durch dicke Schleier und dichte Gardinen gedämpft werden muss, weil es sonst blendet und Kopfschmerzen macht; wenn durch Tapeten, Teppiche, Vorhänge das Tönen in den Zimmern vermindert werden muss, weil sonst das laut gesprochene Wort, das helle Lachen dem Ohre weh thut; wenn jeder stärkere Duft Uebelkeit hervorruft, jeder kräftige Geschmack die Speise ungeniessbar macht; blosses festes Anfassen Schmerz zur Folge hat, das Fühlen nach dem Pulse zum peinlichen Drucke wird, dann ist Hyperästhesie vorhanden. Wenn diese Belästigungen jedoch nicht stattfinden, das gesteigerte Empfinden und Wahrnehmen keine Unlust, keinen Schmerz bereitet, es somit auch keinen pathologischen Zustand anzeigt, es vielmehr als eine Art Stärke, einen Vorzug sich erweist, dann ist der Zustand als ein bis zu einem gewissen Grade gerade entgegengesetzter zu beurtheilen und als eine Acro- oder Oxyästhesie zu bezeichnen.

Das Gegentheil der Hyperästhesie ist der gewöhnlichen Annahme nach die Anästhesie, die Empfindungslosigkeit. Doch ist das nicht richtig. Denn der wirkliche Gegensatz zur Anästhesie ist allein die eben genannte Acro- oder Oxyästhesie; die Hyperästhesie dagegen bildet eigentlich nur den Anfang der Anästhesie, indem sie erfahrungsgemäss derselben immer voraufgeht und so nur die Einleitung zu den Erregbarkeitsveränderungen des Nervensystemes bildet,

welche jene abschliesst. Werden gar keine Empfindungen mehr ausgelöst, so heisst die Anästhesie eine completa. Kommt es nur zu sehr schwachen Empfindungen, selbst bei starken Reizeinwirkungen, so heisst sie eine *Anaesthesia incompleta*. Doch ist es besser, diese letztere eine Hypästhesia zu nennen, wie das schon grossentheils geschieht, und den Ausdruck Anaesthesia schlechtweg auf jene erstere zu beschränken.

Hyperästhesie, Hypästhesie, Anästhesie können ganz allgemein sein oder sich nur auf bestimmte Nervengebiete, bestimmte Sinne oder sogar blos Theile derselben beschränken. Je nachdem unterscheidet man eine *Hyperaesthesia* oder *Hypaesthesia* und *Anaesthesia universalis* und eine *Hyperaesthesia*, *Hypaesthesia* und *Anaesthesia partialis*. Ist die partielle Hyperästhesie auf eine Körperhälfte beschränkt, so heisst sie eine *Hyperaesthesia unilateralis*. Ihr scheinbares Gegentheil ist die *Anaesthesia unilateralis* oder Hemianaesthesia, die nun wieder eine completa oder incompleta, d. h. eine wirkliche Anästhesie oder eine blosse Hypästhesie sein kann.

Wir haben weiter oben gesagt, dass die Quantität der Empfindung wesentlich von den physikalischen Vorgängen in den bezüglichen Nerven abhänge, ob die ihr zu Grunde liegende Bewegung eine stärkere oder schwächere sei — der Hyperästhesie wird eine stärkere, der Hypästhesie eine schwächere, als die gerade erforderliche Bewegung zu Grunde liegen und die Anästhesie wird der Ausdruck von Bewegungslosigkeit sein — und weiter haben wir gesagt, dass die Qualität der Empfindung hauptsächlich auf den chemischen Vorgängen in den bezüglichen Nerven beruht. Es liegt aber auf der Hand, dass, wenn die Erregbarkeit des Nervensystemes oder einzelner seiner Theile so abgeändert ist, dass Hyperästhesien und Hypästhesien zur Erscheinung kommen, es sich nicht blos um eine Steigerung oder Verminderung in der Bewegungsgeschwindigkeit handeln kann, sondern es sich auch um eine Aenderung in den chemischen Vorgängen handeln muss, die den bezüglichen Bewegungsvorgängen zu Grunde liegen. Wo Hyperästhesie, wo Hypästhesie und Anästhesie bestehen, müssen die Nerven in ihrer Zusammensetzung Veränderungen erfahren haben, müssen sie chemisch anders geworden sein. Ist das aber der Fall und, was wir beziehentlich der Abhängigkeit der Qualität der Empfindung von der chemischen Zusammensetzung der Nerven gesagt haben, richtig, so müssen, wo Hyperästhesien und Hypästhesien bestehen, die bezüglichen Empfindungen einen anderen Charakter angenommen, d. i. eine andere Qualität erhalten haben. In der That finden wir denn auch, wo die genannten Zustände und namentlich wo Hyperästhesien bestehen, dass die Empfindungen etwas Fremdartiges bekommen, sogenannte Parästhesien sich ausgebildet haben. Hyperästhetische Individuen sind ganz besonders zur Entstehung von Parästhesien geneigt, beziehungsweise von Parästhesien geplagt.

Da die Hyperästhesien auf einer gesteigerten Erregbarkeit der bezüglichen Nerven beruhen, so kann es sich ereignen, dass gewisse Reize, welche auf ganz bestimmte Nerven wirken, nicht blos in dem Theile des psychischen Organes, den sie direct passiren, Empfindungen auslösen, sondern dass die Erregungen dieses Theiles wegen der gesteigerten Erregbarkeit anderer, mit ihm zusammenhängender Theile, auf diese übergreifen und auch zu Empfindungen in ihnen Veranlassung werden. Neben den gewissermassen normalen, entstehen noch andere, anomale Empfindungen. Man nennt dieselben Mitempfindungen oder, weil sie anscheinend in einem anderen, centripetal leitenden Nerven zu Stande kommen, in diesen gleichsam hineingestrahlt sind, irradiirte Empfindungen.

Sehr sonderbar machen sich diese irradiirten Empfindungen, meistens dem sogenannten Gemeingefühl angehörig, aber auch in den Specialsinnen auftretend, wenn sie mit Hypästhesien in Verbindung stehen. Dann kommt es nämlich vor, dass der Reiz, welcher einen hypästhetischen Nerven und den zugehörigen Antheil des psychischen Organes trifft, anscheinend gar nicht in diesem empfunden wird,

sondern ganz wo anders. Ein kaum bemerkbarer Druck des Stiefels verursacht Kopfschmerzen und ein kaum bemerkbarer Druck der Kopfbedeckung verursacht Zahnschmerzen, und Kopf- und Zahnschmerzen verschwinden, wenn der Stiefel ausgezogen, die Kopfbedeckung abgelegt wird. Reizungen von Seiten des Darmcanales rufen Ohrenklingen, Ohrensausen, Stimmen-, d. h. Sprechenhören hervor; Reizungen von Seiten der Genitalien, Schattensehen, Funkensehen, Farbensehen und selbst complicirte Gesichtserscheinungen. Die Gehörsempfindungen, das Stimmen- oder Sprechenhören verschwinden, wenn die Reposition der sie veranlassenden Hernie bewerkstelligt ist; die Gesichtswahrnehmungen weichen, wenn die Menstruation in Gang gekommen. Unter solchen Umständen wird dann und wann die irradiirte Empfindung als von dem Orte ausgehend empfunden, an welchem der Reiz einwirkt. Die bezüglichen Individuen hören dann aus ihrem Rücken sprechen, in ihrem Bauche reden. Die Nonne Marie Alacoque sah Jesum Christum in ihrem Herzen. Der Herz Jesu-Cultus ist davon die Folge. Ich nenne solche Empfindungen paradoxe Empfindungen, ein Ausdruck, der um so gerechtfertigter sein dürfte, als die betreffenden Empfindungen häufig den Charakter von Parästhesien an sich tragen. Sie sind die Ursache einer unendlichen Menge von Aberglaubens, aber sind keineswegs so oft Betrug und Schwindelei, als man von ihnen behauptet.

Da diesen Empfindungen anscheinend kein reales Object entspricht, sondern ihre Ursache allein in dem empfindenden Subjecte liegt, so hat man sie und ihres Gleichen auch subjective Empfindungen genannt. Im Gegensatze dazu hat man dann alle Empfindungen, die nachweislich durch ein reales Object verursacht wurden, als objective bezeichnet. Wie weit das richtig, ist leicht zu ersehen. Kennen wir das Object, den Reiz, welcher eine Empfindung verursacht, so ist sie eine objective. Vermögen wir ihn nicht gleich ausfindig zu machen oder ist es uns nicht wahrscheinlich, dass der angenommene auch der wirkliche ist, so ist die Empfindung eine subjective. Solche subjective Empfindungen, die den Charakter der Wahrnehmungen an sich tragen, heissen Hallucinationen, sonst blos subjective Empfindungen. Die Hallucinationen im Gebiete des Druck- oder Tastsinnes werden indessen gewöhnlich blos als subjective Gefühle bezeichnet. Objective Empfindungen mit dem Charakter der Subjectivität, namentlich der Hallucinationen, also Empfindungen oder Wahrnehmungen, welche nicht dem sie veranlassenden Reize entsprechen, heissen Illusionen. Zwischen Illusionen und Hallucinationen ist sonach aber kein wesentlicher Unterschied. Von Anfang an künstlich hat sich die Unhaltbarkeit der Trennung derselben immer mehr herausgestellt und heutigen Tages wird, wo überhaupt dazu der Versuch gemacht wird, sie nur noch durch Spitzfindigkeiten aufrecht erhalten. Die Trennung von Illusion und Hallucination hat eigentlich nur noch historisches Interesse.

Obwohl man ganz gewöhnlich von allgemeiner Hyperästhesie und Anästhesie spricht und darunter die gesteigerte Empfindlichkeit aller Nerven und Nervengebiete versteht, so gebraucht man den Ausdruck ohne nähere Bezeichnung doch auch vorzugsweise wieder blos für die gesteigerte Empfindlichkeit in der Sphäre des Druck- oder Tastsinnes und des cutanen Gemeingefühls.

Ein hyperästhetisches, ein anästhetisches Individuum ist zunächst nur ein solches, bei dem unverhältnissmässig leicht oder unverhältnissmässig schwer Lust- und Unlustgefühle mittelst des Druck- oder Tastsinnes, mittelst der dem sogenannten cutanen Gemeingefühle vorstehenden Nerven erweckt werden. Sonst werden die partiellen Hyperästhesien, Hypästhesien und Anästhesien nach den Sinnen benannt, durch welche sie hervorgerufen werden oder auch in, beziehungsweise an welchen sie zur Erscheinung kommen, und demgemäss hat man eine *Hyperaesthesia, Hyp-* und *Anaesthesia optica, acustica, olfactoria, gustatoria, muscularis*, eine *Hyperaesthesia Plexus cardiaci, Plexus solaris, Plexus meseraici*, eine *Anaesthesia N. vagi*, eine Anästhesie der Wollustnerven, oder auch, indem man sie mit ganz besonderen Namen belegte, eine Amblyopie und Amaurosis, eine Hyperacusie und

Anacusie, eine Hyperosmie und Anosmie, eine Hypergeusie und Ageusie und, indem man weiter zum Zwecke einer genaueren Unterscheidung wieder den Druck- oder Tastsinn von dem sogenannten cutanen Gemeingefühle trennte, eine Hyperpselaphesie und Apselaphesie und eine cutane Hyperästhesie und Anästhesie im engeren Sinne des Wortes unterschieden. Da nun die Hyperästhesie, wie wir erwähnt haben, durch das Auftreten von Unlustgefühlen charakterisirt ist, den höchsten Grad des Unlustgefühles aber der Schmerz darstellt, der am reinsten, so zu sagen, durch die sogenannten Gemeingefühlsnerven zum Ausdrucke gebracht wird, so hat man die cutanen Hyperästhesien und Anästhesien im engeren Sinne des Wortes auch kurzweg mit dem Namen Schmerzen, Algien oder Algesien belegt, von denen indessen der letztere nur wieder die heftigeren, gewaltigeren bezeichnen sollte. Das Gegentheil der Algien und Algesien wurde Analgien und Analgesien genannt. Ueberhaupt sind alle Schmerzempfindungen mit dem Ausdrucke Algien, und zwar meistentheils in Verbindung mit νεῦρον als Neuralgien bezeichnet worden und darum haben wir denn auch eine *Neuralgia Plexus cardiaci,* eine *Neuralgia Plexus solaris,* eine *Neuralgia Plexus meseraici,* welche aber auch noch wieder ihre besonderen Namen führen und, wie bekannt, *Angina pectoris,* Cardialgia, Enteralgia oder Colica heissen. Höchst merkwürdig sind die partiellen Hyperästhesien, Hyp- und Anästhesien in ein und demselben Sinne, und da kommen nicht blos Apselaphesie ohne Algesie und umgekehrt Algesie ohne Apselaphesie vor, sondern man hat sogar beobachtet, dass während Analgesie und Hypästhesie des Druck- und Raumsinnes bestand, gleichzeitig eine Hyperästhesie des Temperatursinnes herrschte. Hinsichtlich des Gesichtssinnes ist etwas dem Analoges in der Farbenblindheit, hinsichtlich des Gehörssinnes in der Anästhesie für gewisse Töne und die Hyperästhesie für andere gegeben und ebenso finden sich ähnliche oder selbst gleiche Zustände auch im Geruchs- und Geschmackssinne, indem für einzelne Gerüche und Geschmacksempfindungen Anästhesien, für andere dagegen Hyperästhesien vorhanden sind. Die sogenannten Idiosynkrasien sind wenigstens theilweise der Ausdruck solcher ganz partieller, meist sehr hochgradiger Hyperästhesien.

Entsprechend den Verhältnissen, in welchen Hyperästhesien und Hypästhesien zu den Parästhesien stehen, kommen auch diese ganz partiell vor. Unter den bekanntesten sind das Ameisenkriechen, die Formicatio, das Würmerkriebeln, die Verminatio, der krankhafte Kitzel, die Titillatio, das Jucken, der Pruritus als Parästhesien des Raumsinnes, das abnorme Hitze- und Kältegefühl, das als Ardor und Algor bezeichnet wird, als Parästhesien des Wärmesinnes, das Gefühl abnormer Länge oder Kürze, des Geschwollen- oder Zusammengeschrumpftseins als Parästhesien vielleicht des Drucksinnes sensu strictiore zu nennen. Als eine Parästhesie gewisser Kehlkopfsnerven ist der kitzelnde Hustenreiz, der Titillatus, als eine Parästhesie gewisser Magennerven das Sodbrennen, der *Ardor ventriculi* oder die Pyrosis anzuführen. Eine Paropsie ist das abnorme Fern- oder Nahesehen von Gegenständen, das Rothsehen, die Erythropsie, das Bleichsehen, die Chloropsie. Dagegen sind die Photopsien und Chromatopsien als Hyperästhesien, der Daltonismus als eine Anästhesie zu betrachten. Eine Paracusie ist es, die dem Verwechseln gewisser Töne, eine Parosmie, die der Liebhaberei für gewisse, sonst übel empfundene Gerüche, eine Parageusie, die der Neigung zu manchen absonderlichen, oftmals ganz ungeniessbaren Stoffen zu Grunde liegt. Eine Paralgie oder Paralgesie wäre schliesslich unter Anderem das wohlige Empfinden eines Reizes, der normaler Weise nur Schmerz verursacht. Die heutigen Tages vielfach so beliebten scharfen Kämme und Bürsten der Friseure z. B. dürfte auf Grund solcher Paralgien ihre weite Verbreitung gefunden haben.

Da die Empfindungen schlechtweg dadurch zu Stande kommen, dass sich ein Reiz von der Peripherie bis nach dem psychischen Organe im Centralnerven-

system fortpflanzt, so ist es natürlich, dass von jedem Theile der Bahn aus, welche der fragliche Reiz zu durchlaufen hat, bevor er zu der entsprechenden Empfindung wird, sich auch eine Empfindung auslösen lässt. Die Nervenbahn oder ihr Ende im zugehörigen Antheile des psychischen Organes, d. i. zuletzt dieses selbst, brauchen blos selbst gereizt zu werden, und eine Empfindung irgend welcher Art ist, wie die tagtägliche Erfahrung lehrt, die Folge davon. Nach dem Orte nun, an welchem der Reiz angreift, hat man die bezüglichen Empfindungen als peripherische, als Leitungs- und centrale Empfindungen und mit Berücksichtigung der Hyperästhesien, Hyp- und Anästhesien als peripherische, Leitungs- und centrale Hyperästhesien, beziehungsweise Neuralgien und entsprechende Hyp- und Anästhesien bezeichnet. Liegt der Grund also z. B. für eine Neuralgie in der peripherischen Ausbreitung des Nerven, in einem Erkranktsein der Zahnpapille, so ist dieselbe eine peripherische Neuralgie. Liegt der Grund in einem Erkranktsein des bezüglichen Nervenstammes, also, um bei unserem Beispiele zu bleiben, des *N. trigeminus*, so ist sie eine Leitungsneuralgie. Liegt der Grund endlich im Gehirn selbst, weil es entzündet ist, sich ein Tumor in ihm entwickelt, so ist es eine centrale Neuralgie. Von den centralen Empfindungen sind noch insbesondere die psychischen κατ' ἐξοχὴν zu unterscheiden, die ebenfalls wieder in der Form der Hyperästhesie, der Algesie, der Hyp- und Anästhesie auftreten können und, soweit sie namentlich Algesien sind, sich der Hauptsache nach den paradoxen Empfindungen unterordnen. Ihr Wesen ist, dass durch blosse abstracte Vorstellungen, blosse Gedanken, Empfindungen von der Stärke der Wahrnehmungen, und zwar bis zum Schmerz gesteigerter Wahrnehmungen, wahre Neuralgien ausgelöst werden.

Um eine bessere Uebersicht über das ganze Gebiet der Empfindungen und insbesondere der abnormen, der Hyperästhesien etc. zu haben, das, wie wir gesehen haben, ja ein sehr grosses und mannigfaltiges ist, hat man eine Classification der verschiedenen Empfindungen und ihrer vielfältigen Modificationen vorgenommen und sie nach den Organen oder Organsystemen eingetheilt, zu denen die bezüglichen Sinne und Sinnesnerven gehören. Indem man die höheren Sinne, Augen, Ohren, Nase, Zunge, zu den Eingeweiden rechnete, die Muskeln dagegen als ein für sich bestehendes Organsystem ansah und das psychische Organ als nicht in das Bereich der gewöhnlichen Betrachtungsweise, namentlich nicht zur Medicin gehörig, ausser Acht liess, fasste man sie in drei grosse Gruppen zusammen und sprach, wie von cutanen, visceralen und musculären Empfindungen überhaupt, so auch von cutanen, visceralen und musculären Hyperästhesien, Anästhesien, Parästhesien. Es ist nun zwar nicht gerade sehr wissenschaftlich, Augen, Ohren, Nase, Zunge den Eingeweiden zuzuzählen; sie gehören eher dem Hautorgane an, von dem aus sie sich ja beinahe sämmtlich entwickeln; auch ist kein Grund vorhanden, die Muskeln von den übrigen Eingeweiden zu trennen und die musculären Empfindungen als etwas den Empfindungen z. B. vom Herzen, von den Gefässen aus ganz Eigenartiges zu unterscheiden; indessen die Eintheilung ist nun einmal gemacht und allgemein angenommen. Man kann sie darum auch wohl bis auf Weiteres beibehalten, wird jedoch nicht umhin können, fürder auch den psychischen Empfindungen, den psychischen Hyperästhesien, Hypästhesien, Par- und Anästhesien die gehörige Aufmerksamkeit zu schenken.

Man versteht unter psychischen Empfindungen, wie gesagt, die eigenthümlichen Bewusstseins- oder Selbstbewusstseins-Veränderungen, welche in dem blossen abstracten Vorstellen oder Denken gegeben sind oder, wie man sich gewöhnlich ausdrückt, welche dasselbe begleiten. Aus diesen psychischen Empfindungen gehen die sogenannten höheren oder edleren Gefühle hervor, die ästhetischen, auf denen der Sinn für das Schöne, die intellectuellen, auf denen das Streben nach Erkenntniss, die ethischen, auf denen der Sinn für das Rechte, das Wahre, das Edle, das Gute beruht, d. i. für Alles, was dem Menschen als Gattung frommt, ihn fördert und gesitteter macht. Die ethischen Gefühle heissen darum auch die

Sittlichkeitsgefühle oder auch blos das Sittlichkeitsgefühl. Es ist, zum Ueberflusse gesagt, dem Menschen angeboren; aber nicht etwa als etwas Besonderes; es ist vielmehr der Ausfluss seiner eigensten Natur. Der Mensch muss sittlich sein; weil er nicht aus seiner Natur heraus kann, er thun muss, was ihm frommt. Und wenn er sich einmal scheinbar von seiner Natur entfernt hat, an sich ein Unding, so bringt das Unlustgefühl, das in ihm darüber entsteht, sich nicht seiner conform geblieben zu sein, und das wir Gewissen nennen, ihn wieder zu ihr zurück. Indem er bereut und Busse thut, d. i. indem er das herrschende Unlustgefühl durch Handlungen los zu werden sucht, welche seiner Natur gemäss sind, kommt er wieder mit sich selber in Einklang und dadurch auch mit der Natur, von welcher er sich scheinbar entfernt hat.

Diese Gefühle erleiden nun ebenfalls in der angegebenen Weise Abänderungen. Die psychische Hyperästhesie zeigt sich in der Lebhaftigkeit der Vorstellungen, die unter Umständen eine Art von Plasticität erlangen, ja in die täuschendsten Hallucinationen übergehen oder, wie wir bereits gehört haben, auch zu den quälendsten Neuralgien werden können. Ferner zeigt sie sich in der sogenannten Empfindsamkeit und Empfindelei. Das Phantasievolle, das Visionäre, sodann das Romantische mit seinem Thatendrange, aber auch das Sentimentale mit seiner Selbstbescheidung und Entsagung, das ist der Ausdruck derselben. Die psychische Hypästhesie dagegen tritt in einer gewissen Gleichgiltigkeit, Stumpfheit, Interesselosigkeit zu Tage, als sogenannter moralischer Defect, passive Form der *Moral insanity.* Nur die niederen Bedürfnisse üben noch da, wo sie herrscht, einen Reiz aus. Das Philisterhafte, das Gewöhnliche, Gemeine, Ordinäre ist ihr Kennzeichen. Die psychische Anästhesie im vollen Sinne des Wortes kommt nur bei erloschenem Bewusstsein vor, wenn alle Vorstellungsthätigkeit ruht und hat nur theoretisches Interesse. Aber von der Hypästhesie findet zu ihr ein ganz allmäliger Uebergang statt. Das, was wir geistig und moralisch verkommen nennen, ist ihre Signatur.

Die psychischen Parästhesien machen sich je nach der Sphäre, in welcher sie auftreten, verschieden bemerkbar. Beziehentlich der ästhetischen Gefühle offenbaren sie sich in dem Absonderlichen, sind sie mehr hyperästhetischer Natur, in dem Bizarren, Barocken oder dem zur Schau getragenen puritanisch Einfachen, sind sie dagegen hypästhetischen Ursprunges, so in dem Zopfigen, Saloppen, stupid Dürftigen. Beziehentlich der intellectuellen Gefühle zeigen die Parästhesien sich im Abenteuerlichen, phantastisch Verschrobenen, Mystischen, das, je nachdem dieselben mehr Hyperästhesien oder mehr Hypästhesien sind, einen mehr schwärmerischen oder einen mehr brutalen Charakter hat. Im Gebiete des Ethischen offenbaren sich die Parästhesien als moralische Verkehrtheiten, niedrige Selbstsucht, schnöden Eigennutz, Grausamkeit, Schadenfreude, Schädigungs- und Zerstörungssucht, als sogenannte active *Moral insanity,* die, je nachdem sie mehr Hyperästhesie, mehr Hypästhesie ist, als ungebändigte Leidenschaft oder kalte Bosheit erscheint. Solche Individuen haben kein Gewissen. Reue nagt nie an ihrem Herzen und Busse ist für sie nur ein leeres Wort. Es sind die Störenfriede der menschlichen Gesellschaft, die Schädiger ihres Bestandes, kranke Personen, die aber nichtsdestoweniger doch keine Schonung verdienen, soll die menschliche Gesellschaft erhalten bleiben und sich weiter entwickeln.

Rudolf Arndt.

Empfing in Oberbayern, $^1/_8$ Meile von der Bahnstation Traunstein, von wo auch Soole und Mutterlauge bezogen werden, besitzt eine Badeanstalt für Dampf-, Douche-, Wannen-, Moor- und Kiefernadelbäder und eine Kaltwasserheilanstalt. Die Mineralquelle, aus einem Tuffsteinfelsen entspringend, ist ein erdig-muriatisches Kalkwasser.

K.

Emphysem (ἐμφύσημα, von ἐμφυσᾶν = *insufflare,* hineinblasen, aufblasen), der Zustand der Aufblähung oder pathologischen Ausdehnung durch Luft-

infiltration. Specieller bezeichnet man als Emphysem: *a)* an den Lungen (Lungenemphysem) nicht blos das durch traumatische Zerreissung der Alveolarsepta bedingte Eindringen der Luft in das interstitielle, intralobuläre und subpleurale Gewebe (intralobuläres Emphysem), sondern vorzugsweise die pathologische Erweiterung der Lungenalveolen selbst mit consecutiver Usur ihrer Septa und Confluenz zu grösseren blasenartigen Hohlräumen: alveoläres oder vesiculäres Emphysem (s. Lungenemphysem); *b)* die Infiltration bindegewebiger Räume, besonders des Unterhautbindegewebes, mit Luft (s. Hautemphysem; vergl. auch den Art. Brustwunden, III, pag. 529).

Empire-Spring, jodhaltige Kochsalzquelle, die nördlichste der Saratogaquellen und unter diesen nächst der Congressquelle die fashionabelste. Salzgehalt (incl. 2 Atom CO_2) 70,9, nämlich Chlornatrium 38,53, Jodnatr. 1,71!, Natronbicarbonat 4,41, Magnesiabicarb. 6, Kalkbicarb. 20,26. Berühmt als Heilmittel in catarrhalischen Leiden.

B. M. L.

Emplastrum, s. Pflaster.

Emprosthotonus (ἔμπροσθεν, nach vorn und τόνος, Spannung), der Zustand tetanischer Vornüberbeugung des Rumpfes; vergl. Convulsionen.

Empyem (ἐμπύημα, von εν und πῦον, Eiter), Eitererguss, speciell die Ansammlung eiteriger Flüssigkeit in der Pleurahöhle, durch Eiter pleuritischen Exsudats. Vergl. die Artikel Brustfellentzündung (III, pag. 474 ff.) und Aspiration (II, pag. 65 ff.), in welchen auch Ausgänge und operative Behandlung des Empyems ausführlich dargelegt sind.

Ems liegt, zwei Stunden vor der Einmündung der Lahr in den Rhein, in dem romantischen Thale des waldbekränzten und von steilen Felshöhen umgebenen Lahrthales, 91 Meter ü. M., durch die Eisenbahn leicht von allen Gegenden zu erreichen. In einem von Osten nach Westen streichenden Thale gelegen ist die Stadt, deren grösserer Theil sich auf dem rechten Ufer der Lahr dahinzieht, während der kleinere Theil das linke Ufer bedeckt, gegen Norden durch eine steile Bergkette vor den kalten Winden geschützt, während nur den Südwest- und Südostwinden freierer Zugang gestattet ist. Die hohen Temperaturgrade, die während der Sommermonate zuweilen herrschen (im Schatten bis zu 37·5° C.), geben zu Klagen ebenso Anlass, wie der Umstand, dass des Abends rascher, fühlbarer Temperaturwechsel eintritt. Die Luftfeuchtigkeit ist eine ziemlich mässige. Nebel des Morgens kommen in den Sommermonaten nicht vor, dagegen sind sie im Frühjahre und Herbst nicht selten.

Die Emser Thermalquellen entspringen aus einem sehr festen, in Quarzit übergehenden Sandstein, dem sogenannten Spiriferensandstein, der in geschlossenen mächtigen Bänken übereinander geschichtet ist und zwischen welchem stellenweise mehr oder minder mächtige Schichten von schwarzem, glänzendem Alaunschiefer gelagert sind. Während mehrere Quellen, wie das Krähnchen und die Victoriaquelle, aus Spalten kommen, die die Gesteinsschichten quer durchschneiden, entströmen andere nachweislich Schichtungsklüften, und zwar zum Theil den Alaunschieferschichten. Die Quellen von Ems gehören zu den alkalisch-mineralischen Thermalquellen, die sich durch vorwaltenden Gehalt an doppeltkohlensauren Alkalien und Chlornatrium, sowie durch höhere Temperatur charakterisiren. Sie werden zum Trinken und Baden benützt. Zum Trinken dienen die drei fiscalischen Quellen: das Krähnchen, der Fürstenbrunnen und Kesselbrunnen, sowie die im Privatbesitze befindlichen: Victoria- und Augusta-Felsenquelle; zu Badezwecken werden die Neue, die Buben-, die Römer- und die Königs Wilhelms-Felsenquelle verwendet.

Es enthalten in 1000 Theilen Wasser:

	Fürstenbrunnen	Krähnchen	Kesselbrunnen	Victoria-Felsenquelle	Augusta-Felsenquelle
	Quellentemperatur				
	39·42° C.	35·86° C.	46·64° C.	27·9° C.	39·2° C.
Doppeltkohlensaures Natron . . .	2·036	1·979	1·989	2·020	1.990
„ Lithion . . .	0·004	0·004	0·005	0·001	0·0005
„ Ammon . . .	0·002	0·002	0·007	0·006	0·007
Schwefelsaures Natron	0·017	0·033	0·015	0·018	0·005
Chlornatrium	1·001	0·983	1·031	0·961	0·957
Bromnatrium	0·0003	0·0003	0·0004	0·000	0·00005
Jodnatrium	0·00002	0·00002	0·000003	0·000003	0·000003
Phosphorsaures Natron	0·001	0·001	0·0005	0·0008	0·0001
Schwefelsaures Kali	0·048	0·036	0·043	0·045	0·065
Doppeltkohlensaurer Kalk	0·217	0·216	0·219	0·211	0·222
„ Strontian . .	0·002	0·002	0·001	0·001	0·0008
„ Baryt . . .	0·001	0·001	0·001	0·0005	0·0004
Doppeltkohlensaure Magnesia . .	0·205	0·206	0·182	0·196	0·237
Doppeltkohlensaures Eisenoxydul .	0·001	0·001	0·003	0·001	0·002
„ Manganoxydul	0·0001	0·0001	0·0003	0·0002	0·0005
Phosphorsaure Thonerde	0·0001	0·000	0·0002	0·0001	0·0001
Kieselsäure	0·049	0·049	0·048	0·048	0·047
Summe . .	3·600	3·519	3·551	3·513	3·539
Kohlensäure, völlig freie	1·029	1·039	0·930	1·200	1·022

Die Emser Quellen wirken säuretilgend, wie sich dies aus dem Umstande ergiebt, dass beim Trinkgebrauche derselben sowohl die saure Reaction des Harnes verschwindet, als auch Harnsäure und freie Säure, letztere bis zum Verschwinden vermindert wird, und es ist nach GROSSMANN's Untersuchungen als gewiss anzunehmen, dass die Alkalescenz des Blutes und der Säfte durch eine gesteigerte Oxydation der Blutsäure zunimmt. Eine weitere Wirkung des Emser Wassers bei innerlichem Gebrauche ist die Steigerung der Diurese, während die diaphoretische Wirkung durch gleichzeitige Anwendung des Bades erhöht wird. Die Trinkcur mit den Quellen von Ems bewirkt endlich eine mässige Anregung der regressiven Stoffmetamorphose, ohne die progressive zu erhöhen. An den Trinktagen zeigte sich die Ausscheidung des Harnstoffes und der Schwefelsäure auffallend vermehrt.

Die Indicationen für den Gebrauch von Ems sind:

Catarrhe der Digestions-, Harn- und besonders der Respirationsorgane, wenn ein mässiger Grad von örtlicher Hyperämie oder Erschlaffung vorhanden ist. Der einfache, nicht auf constitutionellen Leiden — Tuberculose, Syphilis — beruhende chronische Kehlkopfcatarrh ist ein sehr häufiges und günstiges Heilobject für das Emser Thermalwasser, ebenso chronischer Bronchialcatarrh, so lange derselbe nicht zu Bronchiektasien oder Emphysem geführt hat. Bei höheren Graden von Hyperämie der Schleimhaut und bei leicht erregbarem Gefässsystem, bei Neigung zu acuten Entzündungen ist Ems contraindicirt. Dieser Umstand, sowie andererseits auch die oben erwähnten climatischen Eigenthümlichkeiten des Ortes begründen die Contraindication von Ems bei Lungenphthise.

Hyperämien und Anschwellungen der Leber mit Gallenstauungen eignen sich für Ems, wenn dieselben nicht sehr hochgradig sind und bei Combination mit Magen- oder Darmcatarrhen. Dasselbe gilt von pleuritischen Exsudaten, wenn die febrilen Erscheinungen vollkommen abgelaufen sind.

Günstigen Einfluss haben die Emser Thermalquellen und Bäder gegen chronische Vaginal- und Uterinalcatarrhe, die in chronischer Metritis oder Stasen in den Unterleibsgefässen ihren Grund haben, gegen chronischen Uterusinfarct, nervöse und congestive Dysmenorrhoe.

Endlich wären unter den Indicationen auch Gicht und chronischer Rheumatismus zu erwähnen.

Die Cureinrichtungen in Ems entsprechen dem hervorragenden Range dieses Curortes. Für Unterkunft und Verpflegung ist in den grossartigen Hôtels und Privathäusern vortrefflich gesorgt; an Unterhaltung fehlt es auch nach Aufhebung der Spielbank nicht. Die Bäder differiren sehr in ihrer Einrichtung in Bezug auf Comfort und Eleganz; mit den fiscalischen Badeanstalten concurriren zwei Privatbadehäuser. In dem alten Curhause befindet sich die vollständig grundlos zu einem Weltrufe gelangte „Bubenquelle“, eine Uterusdouche, welche sich als fingerdicker Strahl von 35° C. aus dem Boden eines Badebassins erhebt und vermittelst eines auf die Ausmündung geschraubten Kautschukschlauches in geeigneter Weise angewendet werden kann. In allen Badeanstalten sind zweckmässige Douchen angebracht; mehrfach befinden sich auch kleine und grössere Apparate zur Inhalation zerstäubter Emser Wasser. Auch ist in Ems eine pneumatische Anstalt eingerichtet. Zur Trinkcur wird das Emser Wasser rein oder in Verbindung mit Milch oder Ziegenmolke benützt. Aus dem Wasser werden die Emser Pastillen bereitet, welche vorwiegend doppeltkohlensaures Natron enthalten und als säurebindendes Mittel beliebt sind. K.

Emulsin, s. Amygdalae, I, pag. 388.

Emulsionen. Es sind flüssige Zubereitungen von milchähnlicher Gestalt, deren wässeriges Menstruum Arzneikörper, welche sich mit demselben aus mangelnder Adhäsionsfähigkeit zu mischen nicht vermögen (fette, ätherische Oele, Harze etc.) mit Hilfe viscöser Substanzen im Zustande feinster Zertheilung aufgeschwemmt enthält. Emulsionen bilden sich leicht, wenn ölreiche Samen oder Gummiharze zerstossen und mit Wasser sorgfältig verrieben werden, indem dieses die schleimigen und eiweissartigen Bestandtheile derselben löst, mit deren Hilfe die öligen und harzigen Theile jener Körper in Suspension erhalten werden können. Eine auf solche Weise gewonnene milchartige Auszugsflüssigkeit wird echte oder natürliche Emulsion *(Emulsio vera)* und wenn sie aus öligen Kernen dargestellt wurde, eine Samenemulsion, aus Gummiharzen aber echte Harzemulsion genannt. Werden jedoch die Bedingungen zur Bildung einer Emulsion künstlich realisirt, indem man mit Wasser nicht mischbare Stoffe durch Zusammenreiben mit einem hierzu geeigneten Zwischenmittel so fein zertheilt, dass sie auf Zusatz von Wasser sich nicht mehr zu vereinigen vermögen, sondern gleichmässig darin zertheilt sich erhalten, so nennt man die auf solche Art erhaltene milchähnliche Flüssigkeit eine künstliche, auch falsche oder Pseudo-Emulsion *(Emulsio spuria)*. Sie gehört den Mischungsformen an, während die natürliche Emulsion zu den Auszugsformen zählt. Man nennt den in Wasser unlöslichen, emulsionsartig darin zu vertheilenden Körper (fette und ätherische Oele, Balsam, Harze etc.) das Emulgendum, die vermittelnde Substanz, welche die feine Zertheilung derselben und ihre Suspension ermöglicht (Gummischleim, Eiweiss, Eigelb, Seife, kohlensaure Alkalien etc.), das Emulgens (Intermède).

A. Samenemulsionen. Von diesen wird zum Arzneigebrauch in der Regel nur die aus Mandeln bereitete Milch, *Emulsio amygdalina,* verordnet. Emulsionen aus Haselnusskernen, Mohn-, Melonen- und anderen öligen Samen kommen nicht billiger zu stehen und entbehren gewöhnlich den milden und angenehmen Geschmack der süssen Mandeln. Das Verhältniss derselben zu ihrem wässerigen Menstruum wird, wenn die Emulsion nicht als Getränk (Tisane) gebraucht werden soll, wie 1 : 10 Th. Colatur angenommen, sonst beträgt sie das 20—25fache vom Gewichte der Samen. Mandeln mit nur 5—6 Th. Wasser extrahirt, geben eine rahmähnliche Emulsion, welche durch ihren Wohlgeschmack vor der gebräuchlichen aus Mandelöl bereiteten *Mixtura oleosa* sich auszeichnet. Zur Darstellung der *Emulsio amygdalina s. communis* bestimmt die österr. Pharm. für je 10 Th. derselben 1 Th. Mandeln und 0·6 Th. Zucker; dasselbe Verhältniss, jedoch ohne Zucker, giebt auch Pharm. Germ. an. Soll die

Mandelemulsion eine der Oelmixtur (s. unten) für Heilzwecke entsprechendere Beschaffenheit erhalten, so muss die Menge ihrer schleimigen Bestandtheile durch einen angemessenen Zusatz von Gummipulver (2—5 Grm. für 100·0—200·0 Flüssigkeit) verstärkt werden. In den Fällen, wo mit der Samenemulsion zugleich fette Oele, ätherische Oele, Campher, Harze oder Balsame verordnet werden, müssen, um eine homogene Emulsion zu erzielen, erstere den zu zerstossenden Kernen beigemengt und der erhaltene Brei wie gewöhnlich emulgirt werden.

Die Mandelmilch stimmt in Hinsicht ihrer Constitution mit der thierischen Milch im Wesentlichen überein. Wie diese enthält sie ein Fett, welches in äusserst kleine Partikelchen zertheilt, in der dem Milchserum analogen, Pflanzencaseïn und Emulsin führenden, wässerigen Flüssigkeit schwebend erhalten wird. Stellt man die Mandelemulsion zur Seite, so scheidet sie, je dünner sie ist, um so früher eine rahmähnliche Schichte ab, welche aus den specifisch leichtern, aufwärts steigenden Oelkügelchen besteht. Wird nach einiger Zeit die Rahmschichte entfernt und die Füssigkeit filtrirt, so erfolgt wie in der Milch durch Säuren ein Niederschlag von Pflanzencaseïn. Wie die Milch, wird auch die Mandelemulsion von selbst sauer, wenn man sie einige Tage stehen lässt. Es bildet sich aus der vorhandenen Dextrose Milchsäure, welche das pflanzliche Caseïn coagulirt. Entfernt man letzteres durch Filtriren, so fällt absoluter Alkohol einen zweiten Proteïnkörper, das Emulsin. Aus diesem Verhalten folgt, dass Emulsionen nicht für mehrere Tage verordnet werden dürfen, weil sie sich leicht entmengen und verderben. Auch dürfen ihnen weder Säuren noch saure Salze, keine kochend heissen Flüssigkeiten, noch auch spirituöse oder solche Substanzen, welche wie die Gerbsäure und Metallsalze die Eiweissstoffe fällen, in grösseren Mengen zugesetzt werden, wenn nicht die Bedingungen für den Bestand der Emulsion aufgehoben werden sollen.

Die Bereitung der Mandelemulsion erheischt keine besondere Mühe. Man zerstosst die gewaschenen ungeschälten Mandeln nach Zusatz von etwa $^1/_8$ ihres Gewichtes Wasser in einem Mörser, bis sie in einen zarten und gleichmässigen Teig verwandelt sind und setzt hierauf unter beständigem Reiben die nöthige Menge kalten Wassers, anfänglich in kleinen, nach und nach in grossen Portionen zu, seiht zuletzt die emulsive Flüssigkeit durch und presst den Rückstand gut aus. Das Abschälen der Mandeln ist unnöthig, weil sie, gewaschen, eine eben so weisse Emulsion geben, als die Geschälten. Zweckmässig ist es den zum Versüssen bestimmten Zucker, von dem etwa das halbe Gewicht der Mandeln genügt, mit diesen zugleich zu stossen und so die Masse des Emulgens zu verstärken.

B. Pseudoemulsionen. Um fette Oele in emulsive Form zu überführen, müssen sie unter Mithilfe eines im Wasser löslichen, zähflüssigen, möglichst indifferenten Körpers, wozu sich am besten Gummischleim eignet, durch längeres Zusammenreiben in einem Mörser auf das Feinste zertheilt werden, so dass bei weiterem Zusatz von Wasser in Folge der visciden Beschaffenheit des Emulgens die einzelnen Theilchen sich nicht mehr zu vereinigen vermögen und gleichförmig vertheilt in der Masse der milchähnlich gewordenen Flüssigkeit suspendirt sich erhalten. Am häufigsten wird Mandelöl in Emulsionsform verordnet und das Product: Mandelölemulsion, auch Oelmixtur, *Emulsio Olei Amygdalarum, Emulsio vel Mixtura oleosa,* genannt. Es ist gleichgiltig, ob das Oel aus süssen oder aus bitteren Mandeln gepresst wurde, hingegen von Wichtigkeit, ob es kalt gepresst und durch Papier filtrirt worden ist. Bei Alledem verliert es schon nach kurzer Zeit seinen milden mandelartigen Geschmack und wird bald ranzig. Aerzte pflegen daher in ihren Verordnungen ein *Oleum recenter pressum* zu fordern, worunter aber nicht ein auf Verlangen sofort gepresstes, sondern ein möglichst frisches Oel verstanden wird. Um eine sehr feine und gleichmässige Zertheilung des zu emulgirenden fetten Oeles zu erzielen, mischt man es in einem Porcellanmörser zuerst mit dem halben Gewichte gepulvertem arabischen Gummi und fügt für je 4 Th. Oel 3 Th. Wasser, nämlich die Hälfte vom Gewichte des Gummi und Oeles, unter fortwährendem Reiben hinzu. Diesen Act nennt man Subigiren. Sobald die Mischung eine völlig gleichförmige geworden, setzt man die vorgeschriebene Wassermenge unter fleissigem Verreiben der Masse anfänglich in sehr kleinen, nach und nach in steigenden Portionen zu. Die Pharm. Germ., welche keine magistrale Vorschrift für die Bereitung von Emulsionen dieser Art aufgenommen hat, bestimmt blos, dass ölige Emulsionen, wenn nicht eine andere Anordnung im Recepte angeführt erscheint, aus 2 Th. Mandelöl oder dem eigens verordneten Oele, 1 Th. gepulvertem arabischen Gummi und 17 Th. destillirtem Wasser zu bereiten sind. Die österr. Pharm. schreibt für je 10 Grm.

Mandelöl 5 Grm. Gummipulver vor, welche mit Hülfe von 10 Grm. Zuckersyrup subigirt, auf Zusatz von 100 Grm. gemeinem Wasser in eine Emulsion zu überführen sind. In den von ihr gegebenen Verhältnissen lässt sich jedoch eine richtige Emulsion nicht erzielen, weil die im Zuckersyrup vorhandene Wassermenge zur Subaction des Oeles nicht ausreicht. Auf gleiche Weise geht man bei Bereitung von Emulsionen aus ätherischen Oelen, Balsamen und Harzen vor; nur muss, um eine Entmischung derselben hintanzuhalten, eine grössere Menge von Gummipulver, nahezu das gleiche Quantum, genommen werden. Harzige Materien erweicht man zuvor durch Verreiben mit einer kleinen Menge von verdünntem Weingeist und zieht dem Gummipulver, namentlich bei Bereitung von emulsiven Mischungen zum äusserlichen Gebrauche, gewöhnlich Eigelb als Emulgens vor. 5—7 Grm. Gummipulver entsprechen beiläufig dem Gelben eines Hühnereies.

Behufs Darstellung von Emulsionen aus Cacao, Wallrath, Wachs oder anderen starren Fetten, müssen diese vorerst geschmolzen und im erwärmten Mörser mit einem warmen Pistill bearbeitet werden. Auch das den subigirten Fettsubstanzen beizumischende Wasser muss heiss sein, damit sie während der Zubereitung nicht erstarren. Balsame und solche Extracte, deren Hauptbestandtheile Fette, ätherische Oele und Harze bilden *(Extractum Filicis, Extr. Cubebarum)*, behandelt man nach Art der Oelmixtur; doch erscheint es räthlich, das arabische Gummi vorher mit der anderthalbfachen Menge Wasser zu einem zähen Schleime zu verreiben und dann die balsamische Flüssigkeit damit zu subigiren. Terpentinöl giebt mit gleichen Theilen Gummi oder der entsprechenden Menge von Eigelb eine haltbare emulsive Mischung. Für schwierig emulsirbare Körper, wie es manche ätherische und empyreumatische Oele, die Theerarten etc., sind, können auch alkalische Substanzen als Emulgentien in Anwendung kommen. Ein vortreffliches Suspensionsmittel ist das Seifenpulver, von dem verhältnissmässig geringe Mengen (1:50 *Ol. Terebinth.)*, selbst bei Anwendung grösserer Wasserquantitäten genügen. Das Seifenpulver wird mit der zu emulgirenden Substanz innig gemischt, in eine Flasche gebracht und unter starkem Schütteln mit der nöthigen Menge Wasser versetzt (Genois). Copaivabalsam, dann die Copaivasäure, die Terpentinharze und andere Harzsäuren lassen sich, mit etwas Soda versetzt, leicht auf Zusatz von Wasser emulsioniren. Chloroform, Aetherarten und andere ihnen analoge Arzneiflüssigkeiten können in Emulsionsform überführt werden, wenn man sie in Mandel- oder Sesamöl löst und mit Gummischleim subigirt. Auf 1 Th. Chloroform werden 4 Th. Oel, 2 Th. Gummipulver. 15 Th. Syrup und 30 Th. Wasser genommen *(Emulsio Chloroformii)*. Die Gummiharze *(Asa foetida, Gummi Ammoniacum, Galbanum, Myrrha, Olibanum etc.)* besitzen einen im Wasser löslichen Schleim, der die emulsive Zertheilung der ätherisch-öligen und harzigen Bestandtheile ermöglicht; doch ist es zur vollständigen Aufnahme der letzteren in vielen Fällen angezeigt, die Masse ihres Emulgens durch einen mässigen Zusatz von Gummi oder Eigelb zu verstärken. Jalapen- und Guajakharz sind schwieriger emulsiv zu zertheilen. Man bedient sich hierzu nicht selten der Mandeln, welche man mit den genannten Harzen zu einem zarten Breie zerstosst, mit Syrup verreibt und zuletzt mit Wasser emulgirt. Die Guajakemulsion färbt sich bei Zutritt der Luft bläulichgrün. Soll Moschus oder Castoreum in Emulsionsform gebracht werden, so zerreibt man sie zuerst mit etwas verdünntem Weingeist zu einem zarten Breie, mischt dann das Gummipulver nebst dem verordneten Syrup bei und erzielt auf diese Weise eine feine und gleichmässige Zertheilung jener thierischen Substanzen. Lycopodium wird wie die Fette mit der gleichen Menge Gummipulver emulgirt. Zur Bereitung der Phosphoremulsion dient das *Oleum phosphoratum*, welches, nach Zusatz der nöthigen Menge Mandelöl, wie die Oelmixtur behandelt wird.

Eine besondere Form der Pseudoemulsion ist die Camphermixtur. Sie gleicht der Emulsion in Hinsicht ihrer Constitution, nicht aber der Gestalt nach. Bei der grossen Menge des wässerigen Menstruums im Vergleiche zum Campher bedarf es der 5—10fachen Menge Gummipulvers, um eine Abscheidung des Camphers und Ansammeln desselben an der Oberfläche der Flüssigkeit zu verhüten. Bei Bereitung dieser Mixtur bringt man zuerst den Campher mit einer Spur von Weingeist oder Oel zu einem Pulver, verreibt dieses sorgfältig mit der nöthigen Menge Gummi und fügt unter fortgesetztem Reiben den Syrup, zuletzt die wässerige Flüssigkeit hinzu, welche aus destillirtem Wasser, einem Infusum oder einer anderen wässerigen Auszugsflüssigkeit zu bestehen pflegt.

Bernatzik.

Enanthem (εν und ἄνθημα), Eruptionen an den Schleimhäuten, vergl. Syphilis.

Encanthis. Man bezeichnet mit diesem nicht häufig gebrauchten Namen pathologische Veränderungen an der Thränen-Carunkel, einem kleinen rundlichen Stücke modificirter äusserer Haut, das im inneren Augenwinkel befindlich, der halbmondförmigen Falte der Bindehaut aufliegt. Sie ist bei sehr vielen entzündlichen Leiden der Conjunctiva mitergriffen, kann aber auch selbständig sich entzünden *(Encanthis inflammatoria),* indem sich spontan oder durch eingebogene Härchen oder eingedrungene fremde Körper Abscesschen entwickeln, deren Inhalt sich eindicken kann und zu kleinen kalkigen Concrementen führt *(Encanthis calculosa),* oder zu eiterigem Schwund der Carunkel (Rhyas) oder auch zu bedeutender Vergrösserung derselben *(Encanthis fungosa).* Mehrfach wurden von der Carunkel ausgehende Polypen beschrieben. Man unterschied diese Formen als *Encanthis benigna* auch von einer *Encanthis maligna,* worunter bösartige Neubildungen der Carunkel verstanden wurden. Die Carunkel ist mit feinen Härchen besetzt. Entwickeln sich einige davon stärker, so dass sie die Conj. bulbi reizen und epilirt werden müssen, sprach man von *Trichosis* oder *Trichiasis carunculae.*

Reuss.

Encausse, Oertchen der Haute-Garonne, 8 Km. von St. Gaudens, in einem schönen Thale, 362 M. über Meer gelegen, hat laue, geruchlose Gypsquellen (25—28,7° C.), die eine Badeanstalt versehen. FILHOL'S Analyse der grossen Quelle gab 30,7 festen Gehalt in 10000, nämlich Chlornatrium 3,2, Natronsulfat 0,2, Magnesiasulfat 5,64, Kalksulfat 21,14, Kalkcarbonat 0,45, Kieselsäure 0,1; CO_2 unbedeutend. Damit stimmt BOUIS' Analyse einer neuen Quelle fast überein. Merkwürdig ist die, diesem Wasser zugeschriebene besänftigende Eigenschaft bei nervösen Reizzuständen, namentlich des Uterus, noch merkwürdiger die als notorisch ausgegebene und von CAMPARAN oft bestätigte gute Wirkung des getrunkenen Wassers bei hartnäckigen Wechselfiebern, obschon die Analyse nur Spuren von Arsen ergab. Die antipyretische Wirkung soll zuweilen durch Diurese oder Diarrhoe eingeleitet werden.

Literatur: Camparan, Thèse. 1858. — Tapie, Thèse. 1854. B. M. L.

Encephalitis (ἐγκέφαλος, Gehirn) = Gehirnentzündung.

Encephalocele, *Hernia cerebri,* Gehirnbruch, stellt dem Wortlaute nach (ἐγκέφαλον κήλη, analog der Wortbildung Enterocele etc.) die Vorlagerung eines von den Hirnhäuten bedeckten Hirntheiles durch eine im knöchernen Schädel befindliche Lücke unter die äusseren Schädelbedeckungen dar. Die Bezeichnung Encephalocele wurde früher auch im weiteren Sinne für jede Vorlagerung irgend eines Theiles des Schädelinhaltes durch eine Lücke der Schädelkapsel unter die äusseren Bedeckungen gebraucht. Hierfür ist zweckmässiger der von HEINEKE eingeführte Name Cephalocele (Schädelhernie) zu wählen. Englische und amerikanische Autoren beschreiben auch nicht selten noch jetzt den *Prolapsus cerebri* als *„Hernia“ cerebri,* was jedoch nicht gerechtfertigt ist, da beim Hirnvorfalle das Gehirn unbedeckt von Haut in einer Wunde frei liegt (V. BERGMANN). — Die Cephalocele im eigentlichen Sinne stellt eine hernienartige Vorwölbung im Bereiche des Schädels dar, welche im Allgemeinen dieselben Bestandtheile zeigt, welche wir an den Unterleibshernien unterscheiden: die Bruchpforte, gebildet von der Lücke im Schädel, den Bruchsack, gebildet von der vorgestülpten *Dura mater,* den Bruchinhalt, dargestellt durch den vorgetriebenen Theil des Schädelinhalts, und endlich die umhüllenden Schichten, welche von Periost, Fascie — *Galea aponeurotica* — und Haut gebildet werden. In Betreff des Inhaltes findet man aber mancherlei Differenzen. Es kann der Inhalt aus Cerebrospinalflüssigkeit allein, oder aus einem durch Ventrikelwasser ausgedehnten Hirntheile oder endlich aus blosser Gehirnsubstanz (meist mit Flüssigkeit darüber) bestehen, so dass man die Cephalocele, Schädelhernie, unterscheidet als Meningocele, Hirnhautbruch; als Hydrocephalocele, Hirnbruch mit Aus-

dehnung des Hirns durch Ventrikelhydrops; als Encephalocele, einfachen Gehirnbruch.

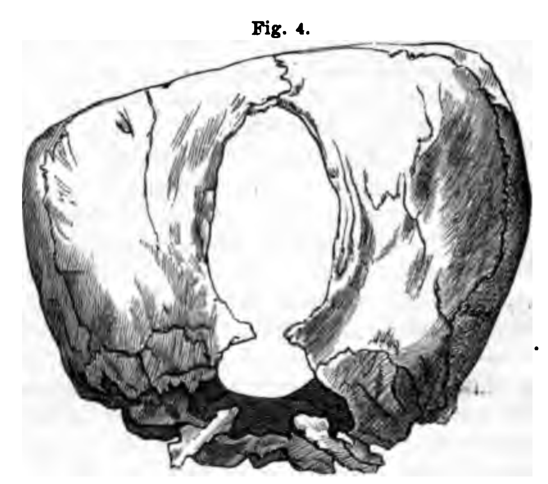
Die Cephalocelen sind meistens angeboren. Aeusserst selten wird im späteren Leben nach Verletzungen oder Erkrankungen des Schädels ein ähnliches Vorkommniss beobachtet, welches dann als *Cephalocele acquisita* von der weitaus häufigeren Form der *Cephalocele congenita* unterschieden wird.

I. *Cephalocele congenita.* Bezüglich der Entstehung der angeborenen Cephalocele lassen sich nur Vermuthungen aussprechen. SPRING meint, dass in Folge der Ausdehnung durch eine partielle Hydropsie eines Hirnventrikels der entsprechende Hirntheil die Schädelkapsel an einer umschriebenen Stelle auseinanderdränge und dann durch diese Oeffnung nach aussen hervortrete. Aus der so entstandenen Hydrencephalocele kann dann nach seiner Annahme eine Encephalocele werden, wenn der Hydrops schwindet und nur der Hirntheil aussen bleibt, eine Meningocele, wenn zugleich mit der Resorption des Hydrops der vorgefallene Hirntheil wieder zurückgeht. So plausibel auch letztere Ausführungen erscheinen, so muss doch hervorgehoben werden, dass für den von SPRING als erste Ursache der Hernienbildung angenommenen, local beschränkten Austreibungsvorgang im geschlossenen Schädel die physikalischen Bedingungen keineswegs günstig sind, dass ein Druck, wie er dabei vorausgesetzt werden müsste, am geschlossenen Schädel wohl zu Ausweitungen der Schädelkapsel, zu Hydrocephalus, aber kaum zu Cephalocelen führen dürfte, dass endlich, worauf ACKERMANN und HEINEKE aufmerksam machen, die Befunde an den Schädeln bei Cephalocelen meistens eher gegen, wie für eine Druckvermehrung sprechen. Mit grösserer Wahrscheinlichkeit wird von anderen Autoren die Entstehung der Cephalocelen in die frühere Entwicklungsperiode verlegt, in welcher das Gehirn eine eigenthümlich geformte, mit Flüssigkeit gefüllte Blase darstellt und die knöcherne Schädelkapsel noch nicht oder noch nicht fertig gebildet ist. Die Cephalocelen sind dementsprechend auf Hemmungsbildungen, resp. auf Bildungsstörungen zurückzuführen, in Folge deren eine vollständige Schliessung der Schädelkapsel verhindert wird, so dass nun umschriebene Theile der fötalen Gehirnblase sammt der Dura ausserhalb der knöchernen Schädelkapsel liegen bleiben und später nur noch durch eine meist kleinere Lücke der Schädelkapsel mit dem Gehirne in Verbindung stehen. Nach dieser Auffassung von der Entstehung des „Gehirnbruches" würde die Hydrencephalocele der frühesten Entwicklungsperiode angehören, die Encephalocele einer späteren, da hier der vorliegende Hirntheil nicht mehr die Beschaffenheit des fötalen Blasenhirns darbietet, wie bei der Hydrencephalocele. Die Meningocele kann unter gleichen Verhältnissen durch eine blosse Vorlagerung der Dura entstehen, theils auch nach der Berstung einer Hydrencephalocele oder nach Rückbildung einer Encephalocele zurückbleiben (s. auch unten). Nach C. HUETER kann eine Meningocele auch noch dadurch aus der fötalen Hirnblase entstehen, dass diese selber auf dem frühesten Entwicklungsstadium einer blossen häutigen Blase ohne Hirnsubstanz verbleibt. Mit dieser Auffassung von der Entstehung der Cephalocelen stimmt die Thatsache gut überein, dass die meisten Cephalocelen vorn und hinten in der Medianlinie entsprechend der vorzugsweisen Wachsthumsrichtung der Grosshirnblase gefunden werden, dass sie häufig mit anderen Bildungsstörungen des Gehirns, des Gesichtes, des Rückgrates, der Füsse etc. verknüpft sind. Welcher Art die die Cephalocele bedingenden Bildungsstörungen sind, lässt sich nur vermuthen. Frühzeitige Verwachsungen der Hirnhäute mit dem Amnion, äussere, den fötalen Kopf in utero treffende Verletzungen u. dergl. werden gewiss nur in seltenen Fällen disponirend wirken; häufiger mag dagegen ein Hydrops der fötalen Hirnblase oder ein fötaler *Hydrocephalus meningeus* in jener früheren Entwicklungsperiode von Einfluss sein.

Der Sitz dieser Cephalocelen findet sich meist an den Stellen, welche den vorderen, hinteren, unteren Hörnern des grossen oder den Ventrikeln des kleinen Hirnes entsprechen. Die durch die Cephalocele gebildete Geschwulst tritt

am Vorderhaupte an der Nasenwurzel, am unteren Theile der Stirnnaht oder an der Verbindung von Sieb- und Stirnbein hervor: *Herniae sincipitales.* Je nach der Richtung, welche dieselben einschlagen, unterscheidet man *H. nasofrontales*, *nasoethmoidales, nasoorbitales.* An der Austrittsstelle der Hernie zeigen die Schädelknochen einen Canal oder auch ein Loch, begrenzt von den auseinander

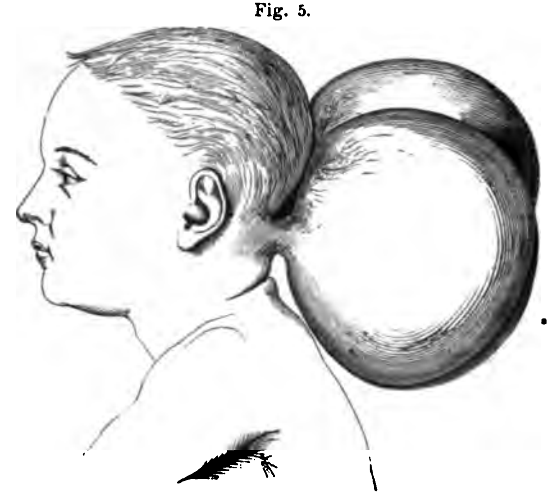
Fig. 4.



Hinterhauptbein mit der Pforte der in Fig. 5 abgebildeten Cephalocele.
(v. Bruns, l. c. Taf. XII, Fig 5.)

gedrängten, meist auch mehr weniger mangelhaft gebildeten Knochentheilen des Siebbeins, des Nasentheiles des Stirnbeins, der Nasenbeine, der Thränenbeine, ja selbst der Nasenfortsätze der Oberkiefer. Häufiger als diese am Vorderhaupte vortretenden *H. sincipitales* sind die am Hinterhaupte hervortretenden *H. occipitales.* Hier kommen sie sowohl nahe an der kleinen Fontanelle als

Fig. 5.



Hernia occipitalis infer.
Nach einer Beobachtung von Büttner. (v. Bruns, l. c. pag. 718, Taf. XII, Fig. 4.)

auch in dieser selbst vor, welche man als *H. occipitales superiores* von den unterhalb der *Spina occipitalis* hervortretenden unterschieden hat. Die Pforte dieser letzteren, der *H. inferiores*, kann mit dem *Foramen magnum* zusammenfliessen. Fig. 4 stellt eine solche Lücke für die *H. occipitalis inferior* dar und Fig. 5 ein Kind, welches mit gestielter, zweigetheilter *H. occipitalis* geboren war.

Sehr viel seltener, als die eben genannten, sind die Gehirnbrüche an anderen Stellen, wie an der grossen Fontanelle: *H. sagittales;* an der *Sutura squamosa: H. laterales;* an der Schädelbasis *(Fissura orbitalis,* oder zwischen Sieb- und Keilbein): *H. basales.* Nach der eingehenden casuistischen Zusammenstellung von GIOVANNI REALI fanden sich unter 68 Cephalocelen 10 an der Nasenwurzel, 9 in der Stirnnaht, 5 an der kleinen Fontanelle und 22 am Hinterhauptbein; die übrigen zeigten sich vereinzelt an einer der andern genannten Stellen. Nach einer Bearbeitung LARGER'S gehörten von 85 genau beschriebenen Fällen 44 der occipitalen, 41 der sincipitalen Region an. Die Cephalocelen sollen bei weiblichen Kindern etwas häufiger sein, wie bei männlichen; sie sind übrigens relativ seltene Missbildungen. Nach HEINEKE fand VINES bei 5000 Geburten nur 1, TRELAT bei 12900 Geburten 3 Fälle von Cephalocelen.

Einiger Zusammenhang besteht zwischen dem Sitz, der Grösse und der Beschaffenheit oder Art der Cephalocele, insofern als die occipitalen im Allgemeinen die grössten Cephalocelen sind und vorzugsweise durch Hydrencephalocelen und die ausnahmsweise vorkommenden Meningocelen repräsentirt werden, während die sincipitalen Cephalocelen vorzugsweise einfache Encephalocelen sind, welche im Allgemeinen viel kleinere Geschwülste darstellen. Die Hydrencephalocelen sind nur in sehr seltenen Fällen als sincipitale Cephalocelen, die Encephalocelen umgekehrt ebenso selten als occipitale beobachtet worden.

Die Hydrencephalocelen der Hinterhauptgegend hat man bis zu Kindskopfgrösse beobachtet. Sie stellen meist an der Basis abgeschnürte, oft gestielte, seltener breitbasige, fast kuglige Tumoren dar. Sie enthalten gewöhnlich die hydropischen Hinterhörner der Seitenventrikel, resp. die analogen Partien des fötalen Blasenhirns. Die unteren schliessen das Kleinhirn und den hydropischen 4. Ventrikel ein. In den grössten occipitalen Hydrencephalocelen fand man sowohl jene Theile des Grosshirns, wie das Kleinhirn, den 4. Ventrikel und die Vierhügel. Der vorliegende Hirntheil ist meist beträchtlich in der Entwicklung zurückgeblieben, auch oft unvollständig, steht mehr weniger dem fötalen Zustande nahe. Nicht selten zeigen die Hydrencephalocelen eine oder mehrfache längliche Einschnürungen (s. Fig. 4) bedingt durch die sich strangförmig spannenden venösen Plexus oder durch die Durafortsätze (Falces), wiewohl letztere gewöhnlich ebenfalls mehr weniger ausgedehnt erscheinen. Die eingeschlossene Flüssigkeitsmenge ist je nach der Ausdehnung der Hydrencephalocele verschieden. Man beobachtete sie bis zu „2 Quart". Sie wurde sehr eiweissreich und von einem specifischen Gewichte zwischen 1010—1012 gefunden. (THOMPSON, EAGER, DUNCAN.) Auch zwischen der Arachnoidea der vorliegenden Hirnblase und der Dura fand man zuweilen freie oder abgesackte Flüssigkeit. — Aehnlich grosse und ähnlich geformte Geschwülste bildeten die Meningocelen, welche in der Occipitalgegend beobachtet wurden. Viel kleiner waren dagegen die wenigen in der sincipitalen und parietalen Schädelgegend gefundenen Meningocelen. Das specifische Gewicht der Flüssigkeit betrug in einer grossen occipitalen Meningocele 1004. Sie enthielt wenig Eiweiss, Harnsäure, Chlornatrium und Gallenfarbstoffe. (BROESNOE nach HEINEKE). — Die einfachen Encephalocelen stellen meist relativ kleine (birnen-, pflaumen-, bis haselnussgrosse) und meist breitbasig aufsitzende Geschwülste dar, welche, da sie ganz vorzugsweise die sincipitalen Cephalocelen bilden, besonders die Nasenwurzelgegend einnehmen (s. Fig. 6 und 7). Sie enthalten nicht selten ausser dem vorgelagerten Hirntheile noch etwas Flüssigkeit zwischen Hirn und Dura oder in der bedeckenden Arachnoidea.

Die Hautoberfläche der Cephalocelen ist meist glatt, mehr weniger gespannt, zuweilen stark vascularisirt. Mitunter ist sie excoriirt, oder trägt alte Narben. Einige Male beobachtete man Angiom- und Lipombildung über der Cephalocele (LARGER, RIED). Die Hydrencephalocelen wie die Meningocelen lassen deutlich Fluctuation wahrnehmen. Die Encephalocelen fühlen sich mehr weich, elastisch an, können aber, wenn sie zugleich Flüssigkeit über dem vorliegenden

Hirntheile enthalten, ebenfalls fluctuirend sein. Zuweilen sind die Cephalocelen bei sehr bedeutendem Flüssigkeitsgehalt und starker Spannung oder bei sehr grosser Dünne der Decken durchscheinend. Encephalocelen pflegen nicht selten deutlich

Fig. 6.



Encephalocele nasofrontalis
bei einem $8^1/_2$jährigen Kinde. (Nach Volkmann's Beiträge zur Chirurgie. Leipzig 1875, pag. 561.)

zu pulsiren, zeigen wechselnde Spannung, werden beim Schreien und Husten prall vorgewölbt, sinken im Schlafe zurück. Sie lassen sich bisweilen auf Druck etwas verkleinern. Mässiger Druck bleibt ohne Folgen, stärkerer hat nicht selten Erscheinungen des Hirndrucks (Pulsverlangsamung, Erbrechen, Bewusstlosigkeit, Krämpfe) zur Folge. Das Nämliche wurde auch

Fig. 7.



Kleine Encephalocele nasofrontalis
bei einem jungen Manne. (Nach C. Hueter's Grundriss der Chirurgie. 1883. II, 1, pag. 44, 3. Aufl.)

bei Meningocelen, und zwar meist noch ausgeprägter, beobachtet; die Hirndruckerscheinungen traten gewöhnlich stärker ein. Dagegen fehlt bei den Meningocelen in der Regel das Pulsiren. Hydrencephalocelen lassen ebenfalls in der Regel

keine Pulsationen wahrnehmen, ändern sich auch oft beim Schreien, Husten, Schlafen nicht, sind endlich in der Regel gegen Druck unempfindlich und verkleinern sich dann auch gewöhnlich hierbei nicht. Die eben erwähnten Erscheinungen sind natürlich abhängig von der Weite der Lücke im Schädel und von ihrem Verhältniss zum Cephalocelensack, von dem Maasse der Freiheit der Flüssigkeitsbewegung zwischen der vorgelagerten Hirnblase oder dem vorliegenden Cephalocelensack und dem Schädelhöhlenraum, sowie auch von dem physiologischen Werthe des vorliegenden Hirntheiles, welcher, wie schon oben angegeben, oft thatsächlich durchaus nicht dem normal entwickelten Hirne gleichzusetzen ist.

Nicht selten werden bei den Cephalocelen auch am Schädel, am Gehirn, an anderen Körpertheilen mehr oder minder auffällige Abweichungen beobachtet. Besonders ist bei den Hydrencephalocelen und bei den grossen Meningocelen der Schädel selten ganz normal. In den meisten Fällen ist er mikrocephal, nach vorn abgeflacht oder vertieft, die Nähte dicht; zuweilen ist er auch asymmetrisch. Ausnahmsweise hat er jedoch die Form eines Hydrocephalus. Im Gehirn finden sich zuweilen noch andere Bildungsanomalien, Hydrops. Nur in wenigen Fällen erschien der Schädel im Uebrigen normal gebildet. Bei einfachen Encephalocelen ist dagegen der Schädel häufiger vollkommen normal; in manchen Fällen war er jedoch auch hier mikrocephal, asymmetrisch.

Von den Kindern mit Hydrencephalocelen und Meningocelen geht eine Anzahl schon vor oder während der Geburt zu Grunde. Bei manchen dieser Kinder, besonders bei solchen mit Meningocele, war die vorgefallene Blase inter partum geplatzt. Die mit Hydrencephalocele lebend geborenen Kinder bleiben meist ebenfalls nur kurze Zeit am Leben, theils weil sie wegen der mangelhaften Entwicklung des Gehirns nicht lebensfähig sind, theils weil sich, wie auch öfter bei den Meningocelen beobachtet, die Geschwulst durch zunehmende Wasseransammlung rasch vergrössert, bis schliesslich die dünne Decke platzt. Diese Kinder gehen dann rasch unter Coma, Krämpfen, oder langsamer in Folge zutretender Meningitis zu Grunde. Nur in einigen wenigen Fällen soll bei Meningocelen nach dem Platzen des Tumors eine Heilung eingetreten sein. Einige wenige Kinder mit Meningocele erreichten ein Alter von 12, resp. 17 Jahren. — Auch von den mit einfacher Encephalocele behafteten Kindern wurden manche todt geboren oder starben bald nach der Geburt. Häufiger bleiben jedoch dieselben mehr weniger lange Zeit nach der Geburt am Leben. Wenngleich auch hierbei ein Procentsatz in Folge von Berstung des nach der Geburt wachsenden Tumors zu Grunde geht, so pflegt doch in der Regel die Encephalocele überhaupt langsamer zu wachsen und nicht selten nach einiger Zeit stationär zu bleiben. Gewöhnlich leiden aber auch solche Kinder an manchen Störungen der Hirnfunction. Uebrigens verhalten sich sowohl in Beziehung auf die Lebensdauer, wie in Rücksicht auf die geistigen Functionen nach den bisherigen Beobachtungen die Patienten mit sincipitalen Encephalocelen günstiger als die mit den seltenen einfachen Encephalocelen der Hinterhauptgegend. Die mit letzteren behafteten Individuen zeigten in der Regel Idiotismus, während die mit sincipitalen Encephalocelen häufiger von normaler Intelligenz sind und längere Lebensdauer haben. Manche erreichten das Mannesalter. — Nach einer Beobachtung von WERNHER, welcher sich ähnliche von TEXTOR, V. BRUNS und HELD anreihen, muss man auch die Möglichkeit einer Spontanheilung der Encephalocelen und Meningocelen durch Verschliessung der Knochenlücke und cystische Abschnürung der aussenliegenden Cephalocele zugeben.

Bei der Diagnose hat man vor allen Dingen zu beachten, ob die vorliegende Geschwulst angeboren ist, ob sie an einer der typischen Stellen der Cephalocelen sitzt, ob sie die oben schon hervorgehobenen Eigenschaften hat. Die Cephalocelen kommen nur an den oben bezeichneten Stellen, entweder vorn in der Gegend der Nasenwurzel, resp. dicht darüber in der Mitte der Glabella, oder hinten in der Mitte des Hinterhauptbeines, sehr viel seltener an den übrigen schon angege-

benen Punkten zum Vorschein. Aehnliche Geschwülste an anderen Stellen des Schädels lassen sich darnach schon von vorneherein mit Wahrscheinlichkeit von der Diagnose auf Cephalocele ausschliessen. Leicht ist die Diagnose, wenn eine Geschwulst an den genannten Schädelstellen angeboren aufgetreten ist, wenn sie Pulsationen, einen Wechsel der Füllung beim Schreien und Schlafen, Fluctuation und auf Compression ein Zurückweichen des Inhaltes in die Schädelhöhle erkennen lässt. Wird durch Zurücktreten des Gehirns oder der Cerebrospinalflüssigkeit die Geschwulst verkleinert, treten gleichzeitig cerebrale Reiz- oder Druckerscheinungen auf, fühlt bei ausgiebiger Mobilität der eingedrückte Finger den die Bruchpforte umgrenzenden Knochenrand und zeigt sich Verstärkung oder Zunahme der pulsatorischen oder respiratorischen Gehirnbewegung, so ist gewiss eine Cephalocele vorhanden. Oft aber fehlen einzelne dieser Erscheinungen, bisweilen alle auffälligen, so dass lediglich aus dem Sitze und dem Angeborensein der Geschwulst die Wahrscheinlichkeitsdiagnose zu stellen ist. Den Verdacht auf Gehirnbruch wird man bei jeder angeborenen, an Stirn-, Nasenwurzel- und Hinterhauptgegend befindlichen Schädelgeschwulst hegen müssen. Zu berücksichtigen sind auch die etwa vorhandenen Abweichungen in der Form des Schädels etc. Zur Feststellung der Diagnose kann man sich im Nothfalle der Probepunction mit einer feinen Hohlnadel unter strengster Antisepsis bedienen, um den Rand der Geschwulst zu untersuchen und sich über das Vorhandensein einer Oeffnung im Schädel, wie über die Natur des Geschwulstinhaltes zu vergewissern. Doch wird dies zu diesem Zwecke selten nöthig sein.

Die Diagnose der occipitalen Cephalocelen ist insofern am leichtesten, weil in dieser Gegend kaum andere Geschwülste von gleicher Form vorkommen, weil die Cephalocelen fast ausschliesslich Neugeborene betreffen u. s. f. Dagegen kommen in der Stirn- und Nasenwurzelgegend und am inneren Augenwinkel angeborene Geschwülste vor, mit welchen Cephalocelen verwechselt werden könnten, wie Dermoide, Angiome, Sarcome. Man muss in jedem solchen Falle besonders achtsam untersuchen, die Entwicklungsweise, die theilweise Compressibilität, die Caliberschwankungen, die Pulsationen, das Auftreten von Hirnerscheinungen bei Druck u. s. f. beachten. Angiome, welche ebenfalls Sckwankungen in der Füllung und Pulsationen zeigen können, lassen sich vollständig comprimiren, ohne dass Hirnerscheinungen eintreten und ohne dass im Knochen eine Lücke fühlbar wird. Bei Dermoiden ist keine Verkleinerung möglich, fehlen Pulsationen. Bei angeborenen oder bald nach der Geburt auftretenden Sarcomen des Schädels können Pulsationen und Hirnerscheinungen bei Druck vorhanden sein, kann dann auch zuweilen ein Loch im Knochen gefühlt werden; aber sie wachsen sehr viel schneller als die Encephalocelen, mit welchen sie in der Empfindung für den untersuchenden Finger die meiste Aehnlichkeit darbieten. Ausserdem fehlen auch manche Erscheinungen, welche Cephalocelen zu begleiten pflegen (s. o.). Bei allen übrigen Geschwulstbildungen an den üblichen Sitzen der Cephalocelen ist stets besonders zu eruiren, wann sie aufgetreten sind, wie sie sich entwickelt haben, welche Consistenz sie haben, wie die Oberfläche beschaffen, wie ihr sonstiges Verhalten ist. Dann wird man auch diejenigen Momente finden, welche sie charakterisiren und von den Cephalocelen unterscheiden. Die Unterscheidung der einzelnen Formen der Cephalocelen wird unter Berücksichtigung der obigen Angaben ohne Schwierigkeit möglich sein.

Was die Behandlung betrifft, so ist zwar bei den Hydrencephalocelen jeder Versuch nach dieser Richtung bislang erfolglos gewesen; doch kann man wenigstens versuchen, den Spontanaufbruch und rasch eintretenden Tod zu verhüten. Das ist noch wichtiger bei den Meningocelen und Encephalocelen, wenn hier eine rasch wachsende Spannung im Tumor durch Flüssigkeitszunahme eintritt, da bei diesen Formen immerhin eine Heilung möglich ist. Man umgiebt die Cephalocele mit Watte und legt darüber einen gleichmässig comprimirenden Bindenverband an, wobei jedoch darauf geachtet

werden muss, dass nicht bedenkliche Hirnerscheinungen durch die Compression erzeugt werden. Nimmt gleichwohl die Spannung zu, so reinigt man die Hautoberfläche der Cephalocele und ihrer Umgebung sorgfältig und punctirt mit einer desinficirten feinen Hohlnadel unter aseptischen Cautelen, lässt die Flüssigkeit langsam ganz, bei sehr grossen Hernien besser nur zum Theil, ab, legt Sublimatwatte auf und wiederholt wie vorher die Compression. Diese Punction kann, wenn nöthig, in passenden Zwischenräumen von Neuem vorgenommen werden. — In gleicher Weise wird ein aseptischer Watte Compressivverband umgelegt und nach Bedürfniss erneuert, wenn schon Aufbruch erfolgt ist. Auf einem solchen Wege mag es vielleicht hin und wieder, wenigstens bei Encephalocelen und Meningocelen, gelingen, nicht nur eine Berstung mit ihren üblen Folgeerscheinungen zu verhüten, sondern auch eine allmälige Verkleinerung der Geschwulst — vielleicht auch eine Heilung — zu erzielen. — Bei stabilen Encephalocelen, welche bei älteren Kindern oder Erwachsenen zur Beobachtung kommen, wird man, wenn überhaupt etwas geschehen soll, von der Compression Gebrauch machen können, jedoch nur so weit, als durch dieselbe keine Druckstörungen erzeugt werden. Man kann hier auch Binden oder Bandagen mit entsprechend gebogenen Hohlplatten zum Schutze tragen lassen. Dies ist in der That für viele solcher Fälle das Einzige, was ohne Schaden gethan werden kann. Die Punction würde bei den einfachen Encephalocelen nur im Falle stärkerer oder zunehmender Flüssigkeitsansammlung über der Encephalocele, selbstverständlich unter aseptischen Cautelen, gerechtfertigt sein. Im Uebrigen ist nach den bisherigen Erfahrungen von allen operativen Eingriffen abzurathen. Man lässt sie besser unangetastet. Mehrfach trat nach Incisionen, welche meist in Folge falscher Diagnosen versucht wurden, Meningitis und der Tod ein. Auch die Punction mit folgender Jodinjection (von Tinctura Jodi oder LUGOL'scher Lösung) veranlasste den Tod (RIPOLL). Es lässt sich leicht aus den anatomischen Verhältnissen das Gefährliche und Nutzlose solcher Eingriffe bei Encephalocelen verstehen. — Bei Meningocelen wird das geeignetste Verfahren die Compression mit zeitweiliger aseptischer Punction sein. Sie soll hier mehrfach von Erfolg gewesen sein. Dagegen ist von der Punction mit folgender Jodinjection kaum etwas zu erwarten. Da auch die stabilen Meningocelen meist noch mit der Schädelhöhle, wenn auch oft nur durch eine feine Oeffnung, communiciren, so ist sie gewiss besser zu unterlassen. Sie führte bei den bisherigen Versuchen fast stets zum Tode oder war erfolglos. — Dagegen heilte sowohl THOMPSON, wie ANNANDALE je einen Fall von Meningocele durch die Ligatur. SCHATZ erzielte Heilung durch lineare Compression des Sackes mittelst einer Klammer. Auch SKLIFASOWSKY trug mit glücklichem Erfolg einen hühnereigrossen Cephalocelensack der Hinterhauptgegend nach vorheriger Ligatur bei einem 9 Monate alten Kinde ab. Demnach werden auch diese Verfahren, natürlich unter strengster Asepsis, in entsprechenden Fällen bei Meningocelen gestattet sein.

II. *Cephalocele acquisita, Cephalocele traumatica,* Pseudocephalocelen. Der oben gegebenen Definition der Cephalocele entsprechend müsste man erwarten, dass auch die erworbenen im Allgemeinen dieselben sie als Cephalocelen, als Hernien charakterisirenden Bestandtheile darbieten, welche an den angeborenen Cephalocelen stets nachgewiesen werden können. Das ist aber, so weit sich aus einer sorgfältigen Prüfung der unter der Bezeichnung Cephalocele oder *Hernia cerebri acquisita* beschriebenen Fälle ergiebt, nicht der Fall. Lässt man von vorneherein alle frischen *Prolapsus cerebri* bei offenen Schädelwunden, welche gelegentlich noch als Gehirnbrüche *(Herniae cerebri)* beschrieben werden, als, wie schon Eingangs bemerkt, gar nicht hierher gehörig beiseite, so stellt sich nämlich heraus, dass auch denjenigen Fällen, bei welchen sich mehr weniger lange Zeit nach der Geburt, gewöhnlich nach Verletzungen oder Erkrankungen des Schädels, unter den vollständig erhaltenen äusseren Bedeckungen des Schädels eine umschriebene Flüssigkeitsansammlung oder eine Vorlagerung

von Hirntheilen entwickelt, Fälle, welche noch vielfach als erworbene Meningocelen, resp. Encephalocelen bezeichnet werden, sämmtlich die für die eigentliche *Hernia cerebri* charakteristische Vorstülpung der harten Hirnhaut fehlt. Der Austritt der Flüssigkeit, ebenso wie die Vorlagerung einer Partie Gehirn erfolgte in allen diesen Fällen durch ein Loch oder durch einen Riss der Dura sowohl, wie des knöchernen Schädelgehäuses unter das Pericranium und die äusseren Bedeckungen. Es sind alle diese Fälle somit nicht Meningocelen oder Encephalocelen im eigentlichen Sinne und ist es demnach vielleicht ganz passend, sie als Pseudocephalocelen zu bezeichnen. Wir unterscheiden dem entsprechend Pseudomeningocelen und Pseudoencephalocelen.

Die Pseudomeningocele ist vorzugsweise nach subcutanen Schädelfracturen, und zwar fast ausschliesslich bei Kindern oder doch dem Kindesalter nahestehenden Individuen, nur in einigen seltenen Fällen auch nach oberflächlich geheilten Hirnschüssen bei Erwachsenen beobachtet worden. Was zunächst dieses Vorkommniss bei Kindern nach subcutanen Fracturen anlangt, so entwickelte sich meist wenige Stunden, selten längere Zeit nach der Verletzung am Schädel eine fluctuirende Anschwellung, welche anfänglich zuweilen sich diffus in die Umgebung ausdehnte, später aber gewöhnlich in Form eines scharf begränzten, bis faustgrossen, cystischen Tumors genau über der Verletzungsstelle sass, fluctuirte, Pulsationen fühlen und oft auch sehen liess. Am Randsaume der Geschwulst fühlte man zuweilen einen harten Wall. Nicht selten konnte man, wenn die Geschwulst mit dem Finger tief eingedrückt wurde, die Flüssigkeit mehr weniger vollkommen in die Schädelhöhle zurückdrängen und die klaffende Bruchstelle fühlen. In anderen Fällen war dies nicht möglich, dagegen liess sich der Bruchspalt nach der Punction und Entleerung der Flüssigkeit feststellen. Selten nur traten beim Zurückdrängen der Flüssigkeit Hirndruckerscheinungen ein. Solche Fälle sind (nach v. BERGMANN, l. c. pag. 152, und v. WINIWARTER, l. c. pag. 75) von HAWARD, SCHMITZ, WEINLECHNER, KRAUSSOLD (HEINEKE), LUCAS, ERICHSEN, RECHITT berichtet worden. WINIWARTER beschreibt einen Fall von „Defect des knöchernen Schädeldaches“ (im rechten Seitenwandbein nach einem Trauma im 6. Lebensmonate) bei einem lebenden 13jährigen Knaben, welcher wohl ebenfalls hierher zu rechnen ist, da anamnestisch im Allgemeinen die gleichen Thatsachen festgestellt wurden, welche wir oben als allen diesen traumatischen Pseudomeningocelen überhaupt gemeinsam angegeben haben, und da auch jetzt noch, wenigstens zeitweise und besonders beim Liegen, die Bedeckungen über dem deutlich fühlbaren breitklaffenden Spalte durch Flüssigkeit emporgewölbt werden. Ferner sammelte G. VIVIEN (l. c.) 8 analoge Fälle aus der Literatur. CONNER (l. c.) stellt sogar 22 Fälle aus der Literatur zusammen und giebt zwei eigene. Endlich berichtet Th. SMITH im XX. Bande der St. Barthol.-Hospital reports, über zwei eigene Beobachtungen von Pseudomeningocele und führt noch 20 andere analoge Fälle aus der Literatur an. Nach Th. SMITH, welcher übrigens diese Fälle *„Traumatic Cephalhydrocele“* bezeichnet, betrafen sie mit Ausnahme von 2 Patienten im Alter von 12, resp. 16 Jahren, sämmtlich Kinder bis zu 3 Jahren. Dasselbe Altersverhältniss ergiebt sich aus den Fällen der früher angeführten Autoren. Nur ein Patient CONNER'S war ebenfalls schon $12^1/_2$ Jahre alt. — In vielen dieser Fälle wurde nach der Punction der Inhalt dieser Pseudomeningocelen als Cerebrospinalflüssigkeit festgestellt. In einigen Fällen, welche starben, konnte man auch durch die Obduction eine genaue Einsicht in das anatomische Verhalten dieser Vorkommnisse gewinnen. Uebrigens hatte auch schon ROKITANSKY einen solchen Sectionsbefund beschrieben. Man fand die Flüssigkeit unter dem Pericranium, dieses sammt den äusseren Bedeckungen in Form eines cystischen Sackes abgehoben, in der Schädeldecke einen klaffenden Spalt (in ROKITANSKY'S Falle von 6 Cm. Länge, 4 Cm. Breite), eine gleichgrosse oder kleinere Oeffnung in der *Dura mater*. Durch diese Oeffnung stand die aussen befindliche Flüssigkeit mit dem Binnenraume des Schädels in offener Communication. Das Gehirn bot

meistens auch noch Zeichen einer vorausgegangenen Verletzung dar. In frischen Fällen war es erweicht, die weichen Meningen zerrissen u. s. f. In einem Falle von LUCAS communicirte die Flüssigkeit mit dem offenen Unterhorne des linken Ventrikels. — Dass derartige traumatische Pseudomeningocelen vorzugsweise, resp. anscheinend ausschliesslich bei Kindern vorkommen, erklärt sich wohl weniger aus dem Verhalten der kindlichen Dura zum Knochen, als wahrscheinlicher zum grossen Theil aus der Nachgiebigkeit des kindlichen Schädels. Ausserdem ist gewiss auch der Druck im kindlichen Schädelraum an und für sich ein relativ grösserer. Endlich spielt wahrscheinlich auch stärkere Absonderung und Ansammlung der Cerebrospinalflüssigkeit dabei eine Rolle. Eine Secretionssteigerung kann theils unmittelbare Folge der Hirnverletzung, theils Folge von einer mangelhaften Ernährung, von Rhachitis oder dergleichen sein, ohne deshalb immer gleich in der Form eines ausgeprägten Hydrocephalus vorzukommen. Die austretende Flüssigkeit in Verbindung mit dem gesteigerten Secretions-, vielleicht auch Wachsthumsdrucke des Gehirns unterhält den Zustand und verhindert die Schliessung der Knochenspalte. Im Gegentheil kommt es, wie mehrfach constatirt werden konnte, in der Folge nicht selten zu einer Erweiterung derselben. Dabei können die Spaltränder verdünnt und nach aussen umgebogen erscheinen. — Diese Pseudomeningocelen als das „typische“ Ergebniss der subcutanen Fracturen des Schädels mit Zerreissung der Meningen bei Kindern zu betrachten, ist man jedoch wohl nicht berechtigt. Es concurriren in den betreffenden Fällen vielleicht nur verschiedene Verhältnisse und Bedingungen im oben angedeutetem Sinne, welche die Entstehung der Pseudomeningocelen bei Kindern begünstigen.

Ueber den weiteren Verlauf der traumatischen Pseudomeningocelen bei Kindern ist bei dem Mangel hinlänglich weit verfolgender Beobachtungen wenig zu sagen. Eine Anzahl der Kinder ist, anscheinend zuweilen in Folge nicht mit genügender Vorsicht ausgeführter Punctionen, an Meningitis oder auch an anderen Hirnläsionen gestorben. In einigen Fällen blieben die Flüssigkeitsansammlungen trotz wiederholter Punctionen stabil, in wenigen wurden sie durch die Punction beseitigt; doch blieb die Lücke im Knochen fühlbar (CONNER). Dass die Pseudomeningocele sich auch spontan zurückbilden kann, ist nach dem von WINIWARTER mitgetheilten Falle nicht zu bezweifeln. Aber auch bei diesem Knaben war zur Zeit der Beobachtung die Oeffnung im Schädel noch sehr breit und nur durch die dünnen äusseren Bedeckungen geschlossen. Ob diese Oeffnungen im Knochen zuletzt auch noch knöchern geschlossen werden kann, steht dahin. — Sicherlich sind solche Individuen durch die zu Tage liegende, von den dünnen äusseren Schädelbedeckungen bedeckte Geschwulst und durch die auch nach dem Schwinden der Flüssigkeit bleibende Lücke im Schädel bei Verletzungen in hohem Maasse gefährdet. Es ist in Folge dessen die Prognose immer eine relativ ungünstige, oder doch unsichere und bieten eben dieser Verhältnisse wegen diese Pseudomeningocelen in der That auch ein grosses forensisches Interesse.

Bei Erwachsenen ist eine Ansammlung von Cerebrospinalflüssigkeit unter den weichen Schädelbedeckungen, eine Pseudomeningocele einige Male nach geheilten Hirnschüssen, einmal nach einer mit Knochendefect geheilten Trepanation beobachtet worden. Von den nach Schussverletzungen beobachteten Pseudomeningocelen berichtet VIVIEN (l. c.) 2, TUFFIER (l. c.) einen eigenen Fall. Den Fall von Meningocele nach geheilter Trepanation theilt VIVIEN mit. In diesen Fällen wurde mehr weniger lange Zeit (bis zu $1^1/_2$ Jahr) nach der vorausgegangenen Verletzung die Narbe, welche die nicht knöchern verschlossene Oeffnung im Schädel bedeckte, durch austretende Flüssigkeit hernienartig (bis zur Grösse eines kleinen Apfels) vorgetrieben. Dies geschah bei einigen unter Hirndruckerscheinungen, ohne dass eine Ursache dafür mit Sicherheit angegeben werden konnte. Die Geschwulst bot im Uebrigen die früher angegebenen Erscheinungen dar. Bei der Punction, sowie bei der in zwei Fällen eintretenden spontanen Entleerung ergab sich ein flüssiger Inhalt, welcher als Cerebrospinalflüssigkeit angesehen wurde. Nach der Entleerung

gingen die Hirnerscheinungen zurück und blieb auch die Anschwellung zeitweilig weg, um nach einiger Zeit wiederzukehren. Bei dem Patienten TUFFIER'S, welcher 3 Monate nach der Verletzung starb, hatte die Dura eine der Knochenlücke entsprechende Oeffnung, war mit deren Rand verwachsen. Im anliegenden Gehirntheile (Stirnlappen) fanden sich ein wallnussgrosser und ein kleinerer Abscess und ausserdem die Kugel. — Nach subcutanen Fracturen sind derartige Pseudomeningocelen bei Erwachsenen anscheinend nicht beobachtet worden, auch nicht sehr wahrscheinlich. Dagegen könnte immerhin nach mit Defect im Knochen geheilten complicirten Fracturen gelegentlich einmal eine Pseudomeningocele entstehen, ähnlich wie in den obigen Fällen, was aber, wie hier noch besonders betont werden soll, auch nach Hirnschüssen und nach der Trepanation zu den ausserordentlich seltenen Vorkommnissen gehört.

Die mehr weniger lange Zeit nach der Geburt beobachteten sogenannten erworbenen Hirnbrüche, welche nach unserer obigen Darlegung als Pseudoencephalocelen bezeichnet werden können, beziehen sich auf sehr seltene Vorkommnisse, bei welchen theils in Folge syphilitischer oder tuberculöser Caries Lücken in einem Schädelknochen und in der Dura entstanden, durch welche sich Hirnpartien unter die äusseren Bedeckungen vordrängten, theils auf nachträglich überhäutete Hirnvorfälle nach complicirten Fracturen. Solche Fälle sind u. A. von BENETT, TAVIGNOT, BRYK, PODRAZKI, SPRING, HAWKINS, TALKO, BRUNS beschrieben. Einen Fall von einem nachträglich durch Ueberpflanzungen behäuteten Hirnvorfall in Folge von Schussverletzung mit ausgedehnter Aufreissung des Schädels beschrieb KUSMIN (S. Petersburger med. Wochenschr. 1878, Nr. 17). Nur in letzterem Falle war der Prolaps wenigstens zum Theil von Dura bedeckt. In keinem der übrigen Fälle dagegen wurde, soweit sich aus den Angaben entnehmen lässt, die Dura mit vorgedrängt. Diese an den verschiedensten Stellen des Schädels beobachteten erworbenen Hirnbrüche, resp. Pseudoencephalocelen stellten kleinapfel- bis faustgrosse Vortreibungen von meist weicher, elastischer Consistenz dar, über welchen die äussere Haut entweder glattglänzend, blassroth, oder entzündlich infiltrirt und von Fistelöffnungen durchsetzt war, was sich aus den verschiedenen veranlassenden Bedingungen, resp. zum Theile auch aus secundären Veränderungen erklärt. Einige Male fluctuirte der Tumor. Pulsationen waren nicht immer sichtbar, wurden aber gewöhnlich mit dem aufgelegten Finger gefühlt. Bei einem Drucke auf die Geschwulst traten, mit Ausnahme sehr weniger Fälle, regelmässig Schwindel, Pulsverlangsamung, sogar Bewusstlosigkeit ein. In manchen Fällen liess sich die Geschwulst durch diese Compression zum Theil reponiren und in einem Falle (PODRAZKI) sogar auf diesem Wege allmälig vollständig zurückbringen. — Die Vortreibung der Hirnsubstanz war in manchen Fällen zweifellos durch eine Eiteransammlung im Gehirn (Hirnabscess) oder in der Schädelhöhle bedingt. In anderen Fällen mag sie vielleicht durch eine ödematöse oder entzündliche Anschwellung des Gehirns in der Nachbarschaft der Erkrankungs- oder Verletzungsstelle des Schädels eingeleitet worden sein.

Bezüglich der Behandlung der Pseudocephalocelen lässt sich unseres Erachtens auf Grund der bisherigen Fälle Folgendes bemerken. Bei den traumatischen Pseudomeningocelen von Kindern wird man sich in denjenigen Fällen, in welchen sich die Flüssigkeit ohne besonderen Nachtheil comprimiren lässt, auf eine dauernde Compression durch einen geeigneten Bindenverband beschränken. Bei sehr grossen Ansammlungen und überhaupt bei solchen, bei denen einfache Compression nichts ausrichtet, kann unter sorgfältigster Antisepsis punktirt, ein Theil der Flüssigkeit entleert und dann eine Compression mittelst eines antiseptischen Verbandes ausgeführt werden. Auf diesem Wege mag es immerhin gelingen, wenigstens die Flüssigkeitsansammlung dauernd zu verhüten; ob so auch ein Verschluss des Knochenspaltes herbeizuführen ist, steht dahin. Reizende Einspritzungen irgend welcher Art sind jedoch zu widerrathen. Bleibt die Lücke klaffend, so wird es zweckmässig sein, eine Schutzbinde mit einer den Defect

deckenden Platte tragen zu lassen, um die ungeschützte Stelle wenigstens einigermassen gegen verletzende Einwirkungen zu sichern. Berechtigt dürfte es nach unseren Ausführungen auch erscheinen, den mit Pseudomeningocelen behafteten Kindern kräftige Nahrung, Roborantien, Kalkpräparate zu verordnen. — Bei dem sogenannten erworbenen Hirnbruche muss sich die Behandlung selbstverständlich zunächst nach den vorausgehenden und begleitenden Knochenerkrankungen resp. — Verletzungen richten. Bei eiterigen Processen wird man ferner an etwaige Eiteransammlungen im Binnenraume des Schädels oder im Gehirn denken müssen und diese zu entleeren, wie überhaupt die Eiterungen und Entzündungsprocesse in zweckentsprechender Weise zu bekämpfen suchen müssen, was begreiflich oft schwer genug ist. Sorgfältige Antisepsis ist auch hier erforderlich. Gegen den Hirnvorfall selber operativ vorzugehen, empfiehlt sich nach den bisherigen Erfahrungen durchaus nicht. Die Fälle, in welchen, übrigens wohl meist in Folge eines diagnostischen Irrthums, der prolabirte Hirntheil abgetragen worden war, führten durch Blutungen, Meningitis, Encephalitis zum Tode. Die Compression kann selbstverständlich nur in Fällen zur Anwendung kommen, in welchen Entzündungserscheinungen oder Eiterungen überhaupt fehlen. Sie setzt sehr vorsichtige Handhabung voraus, kann aber, wie der PODRAZKI'sche Fall lehrt, dann zu einer definitiven Heilung führen. — Bei den seltenen Pseudomeningocelen Erwachsener wird man nach den geringen hierüber vorliegenden Erfahrungen wohl ebenfalls einen vorsichtigen Gebrauch von der Punction mit nachfolgender antiseptischer Compression machen können. Wichtig ist jedoch auch hier, an die Möglichkeit eines vorhandenen Entzündungsprocesses oder Abscesses im Gehirn zu denken und dann möglichst entsprechende Vorkehrungen zu treffen.

Literatur: *Cephalocele congenita.* Ausser den chirurgischen Lehrbüchern von v. Bruns, Bardeleben, E. Albert, C. Hueter, König etc. siehe besonders die Darstellung von Heineke, Die chirurgischen Krankheiten des Kopfes. Lieferung 31 der Deutschen Chirurgie, herausgeg. von Billroth und Lücke. Stuttgart 1882. Cap. X; Bruchgeschwülste am Kopfe, Cephalocelen. Dort findet sich ein so ausführliches Verzeichniss der einschlägigen Literatur bis zum J. 1881, so dass hier auf eine Wiedergabe derselben, bis zu diesem Jahre, verzichtet werden kann. — Wernher, Cysten über der grossen Fontanelle, aus abgeschnürten Meningo-Encephalocelen entstanden. Deutsche Zeitschr. f. Chir. VIII, pag. 850 (auch im Centralbl. f. Chirurgie 1878, Nr. 23 ref.). — Sklifasowsky, Hernien der Hirn- und Rückenmarkshäute (Protokolle der chirurg. Gesellschaft zu Moskau 1881, Nr. 13; auch ref. im Centralbl. f. Chir. 1881, Nr. 441). — N. Smith, *A new plan of operating upon meningocele.* Lancet, 20. Sept. 1884. — Schatz, Zur Therapie der Cephalocelen und der Spina bifida. Berliner klin. Wochenschr. 1885, Nr. 28.

Cephalocele acquisita, Pseudocephalocele. Literatur zum Theil an den gleichen Stellen wie für die *C. congenita* angegeben, besonders ausser in einigen der angeführten Lehrbücher, bei Heineke. Ausserdem: E. v. Bergmann, Die Lehre von den Kopfverletzungen. Lieferung 30 der Deutschen Chirurgie, herausgeg. von Billroth und Lücke. Stuttgart 1880. S. auch die Mittheilung v. Bergmann's (Demonstration eines Präparates von traumatischer Schädelfissur) in den Verhandl. der Deutschen Gesellsch. f. Chirurgie, Berlin 1883, XII. Congress, pag. 104. — A. v. Winiwarter, Ueber einen Fall von Defect des knöchernen Schädeldaches in Folge einer während des ersten Lebensjahres erlittenen Verletzung. (Mit 2 Abbildungen.) Verhandl. der Deutschen Gesellsch. f. Chirurgie, Berlin 1884, XIII. Congress, II, pag. 71. — G. Vivien, *Essai sur les tumeurs de la voûte du crâne constitués par du liquide céphalo-rachidien consécutivement au traumatisme ou de la céphalhydrocèle traumatique.* Thèse, Paris 1883. — Conner, *Traumatic cephalhydrocele with a report of two cases.* Amer. journ. of med. sciences. Juli 1884. — Tuffier, *Meningocele traumatique chez un paralytique général. Deux balles dans le cerveau. Mort trois mois après l'accident. Deux abscés de la première circonvolution frontale gauche.* (Selbstmordversuch durch einen Revolverschuss.) Progrès méd. 1884, Nr. 8. — Th. Smith, *Traumatic Cephalhydrocele.* St. Bartholomew's Hospital reports. XX, pag. 233 (auch ref. im Centralbl. f. Chir. 1885, Nr. 24). — Rokitansky, Patholog. Anatomie, 1856, 3. Aufl., II.

Max Schüller.

Encephaloid (ἐγκέφαλος und εἶδος), gehirnähnlich; Bezeichnung weicher, gehirnmarkähnlicher Formen von Krebsgeschwülsten. Vergl. Carcinom, III, pag. 636.

Encephalomalacie (ἐγκέφαλος und μαλακία, Weichheit) = Gehirnerweichung.

Encephalopathie (ἐγκέφαλος und πάθος), Gehirnleiden. — Speciell gebräuchlich ist „*Encephalopathia saturnina*" für die durch chronische Bleiintoxication bedingte Gehirnerkrankung; vergl. den Art. Blei, III, pag. 94.

Enchondrom (εν und χόνδρος), Knorpelgeschwulst; nach VIRCHOW die heterologe, heterotopische, knorpelige Neubildung im Gegensatze zur Ecchondrose; s. Chondrom, IV, pag. 259.

Endaortitis (ἔνδον, innen und ἀορτή), Entzündung der Innenhaut der Aorta, s. Aorta, I, pag. 572.

Endarteriitis, s. Arterienerkrankung, I, pag. 699.

Endemische und epidemische Krankheiten. Endemien und Epidemien. — Die Worte ἐνδημέω = einheimisch sein und ἐπιδημέω = über ein Volk herfallen oder hereinbrechen — drücken, nach altem Usus zur Unterscheidung gewisser Krankheitsgruppen angewandt, einen viel präciseren Gegensatz aus, als er sich thatsächlich in den realen Verhältnissen jener Krankheiten wiederfindet. Zunächst dürfte es sich als vollkommene Unmöglichkeit herausstellen, den Ausdruck δῆμος in seinem ursprünglichen Sinne aufrecht zu erhalten oder ihm irgend einen der modernen Ausdrücke für Menschencomplexe verschiedener Zusammengehörigkeit zu substituiren; das rein geographische Princip, das der Racenzusammengehörigkeit, der Nationalität, des climatischen Bezirkes, des gemeinsamen Lebensberufes, ja eines ganz momentanen und zufälligen Verbandes, alle führen zur Herstellung der Bedingungen, unter denen sich abweichende und auffällig erscheinende Erkrankungs- und Absterbeformen ausbilden können. So spricht man von En- und Epidemien verschiedener Länder und Zonen, von solchen einzelner Stämme und Völker, von en- und epidemischen Seuchen, die an bestimmte Bodenformationen, Feuchtigkeitsverhältnisse etc. geknüpft erscheinen, von Schiffs-, Militär-, Berufs- und Gesellschaftsclassen-Endemien, von Endemien der Waisenhäuser und Gefängnisse, von Wallfahrtsepidemien, Heeresepidemien, Belagerungsepidemien etc. — Die zweite Schwierigkeit erwächst aus dem Verwischen der Gegensätze. Wenn einerseits eine Krankheit endemisch genannt wird, weil sie auf einem Terrain oder in einer Bevölkerung heimisch ist, ständig daselbst vorkommt oder nach Unterbrechungen ohne Importation immer wieder auflebt, so ist es auf der anderen Seite Regel, dass dieselben Krankheitsformen, wenigstens ihr wichtigerer Theil, in ihrem Heimatsgebiete, Heimatsboden, Heimatsvolke sich von Zeit zu Zeit zu Epidemien entwickeln, ja dass einzelne sich der Betrachtung fügen, sie als „continuirliche Epidemien" anzusprechen. Die endemischen Krankheiten sind ferner durchaus nicht auf ihren Heimatsbezirk gebannt. Hier erst einmal zu Enepidemien angeschwollen, überschreiten sie mit Leichtigkeit die präsumirten Grenzen, ergiessen sich flutartig über die Nachbargebiete oder wandern, sei es in sichtbarer Continuität, sei es sprungweise, in weit entlegene, und den differentesten Existenzbedingungen unterworfene Länder, um hier in sporadischen Ausläufern zu enden oder immer neue, bedeutendere Epidemien anzuregen. — Sehr unpassend hat man für solche überschwemmungsartig sich fortwälzende Epidemien den Namen „Pandemien" gewählt. Bei den ausgebreitetsten Erscheinungen dieser Art, welche die Geschichte kennt, ist von einer Allausbreitung nicht im Entferntesten die Rede — und man würde mit viel grösserem Recht beispielsweise die beim Zahnen der Kinder zu beobachtenden Erscheinungen als „pandemische Krankheit" bezeichnen dürfen, als die Pest in der Mitte des vierzehnten und die Cholera im vierten Decennium unseres Jahrhunderts. — Schliesslich erweist sich eine klare Begriffsbestimmung noch ganz besonders gehindert durch die unvollkommene Technik, mittelst welcher die Erfahrungen über endemische und epidemische Krankheiten gesammelt zu werden pflegen. Kommen für entlegene und unbekanntere Erdgebiete zunächst alle die Lücken, Vorurtheile, Missverständnisse etc. in Betracht, die wir noch gelegentlich des Artikels Geographische Pathologie zu würdigen haben werden, so stellt sich auch auf dem

heimischen Gebiete uns die Unmöglichkeit entgegen, authentische Daten — also in erster Reihe alle statistischen Erhebungen — mittelst anderer Grundlagen zu gewinnen, als sie die politische und staatliche Zusammengehörigkeit zu liefern vermag. Es bedarf bei der Incongruenz der politischen Grenzen mit den ätiologisch wichtigen keiner Auseinandersetzung über die Schwächen, denen jede Erörterung über die endemischen und epidemischen Krankheiten, sei es der europäischen Staatencomplexe, sei es gewisser, willkürlich abgegrenzter und zufällig einer modernen statistischen Uebersicht zugänglicher Colonialgebiete, unterliegt. — Von diesen Gesichtspunkten aus wird man den relativen Werth der sonst noch für die Unterscheidung zwischen Endemien und Epidemien geltend gemachten Merkmale zu beurtheilen im Stande sein: dass bei ersteren mehr das geographische, bei letzteren mehr das historische Forschungselement zur Geltung komme — dass bei jenen mehr die von Race, Heredität und Constitution, sowie vom Boden, Clima, einer angestammten Flora und Fauna abhängenden Krankheitsmomente sich ätiologisch massgebend erweisen, bei diesen dagegen die Bevölkerungs- und Verkehrsverhältnisse, geschichtliche Völkerbewegungen und Racenmischungen und in erster Reihe die Eigenschaften der äusserlichen Krankheitserreger, besonders insofern die Transportabilität unter diese Eigenschaften zu rechnen ist — dass mit anderen Worten unter die endemischen Krankheiten die Abweichungen der sogenannten Organerkrankungen und die chronisch-constitutionellen Anomalien, unter die epidemischen die acuten Infectionskrankheiten zu rechnen seien. Jede dieser Antithesen enthält einen Theil des Begriffes, ohne jedoch den realen Verhältnissen so weit zu entsprechen, dass man aus einer oder aus allen einen der heutigen Erkenntniss vollentsprechenden Ersatz für die Ausdrücke „Endemien und Epidemien“ herleiten könnte.

Das praktische Interesse hat sich naturgemäss viel mehr den Epidemien zugewandt als den endemischen Erkrankungen. Fordern die den Arzt unmittelbar beschäftigenden, in epidemischer Verbreitung auftretenden Leiden, also: Blattern, Masern, Scharlach, Diphtherie, Influenz und epidemische Catarrhe, gewisse Typhusformen, die Aufmerksamkeit wenn nicht beständig, so doch in periodisch wiederkehrenden Phasen des ärztlichen Wirkens heraus, regen aussergewöhnliche Ausbreitungen von Malariaformen und jeweilige Choleraepidemien jedesmal eine höhere Spannung an, so ist es doch wohl in erster Reihe der neueste Abschnitt in der Geschichte der Hospitalepidemien gewesen, welcher durch seine colossalen Umwandlungen die Blicke aller betheiligten Kreise in zwingender Art auf unser Thema gelenkt und in jedem wissenschaftlich denkenden Arzt das Streben angeregt hat, den inneren Zusammenhängen, auf welche das Entstehen von Massenerkrankungen zurückzuführen ist, näher zu treten. Dieses tiefere Verständniss epidemiologischer Thatsachen ist jedoch kaum möglich ohne eine gewisse Orientirung über die Grundzüge endemischer Krankheitsgruppen und über ihre Entstehungsbedingungen. — Es ist bei dem Versuche, eine solche Orientirung anzubahnen, viel leichter, in der zwischen der Freude am Seltenen und Curiosen und zwischen der Tendenz vorzeitig zu verallgemeinern schwankenden Darstellungsweise vieler Berichterstatter über endemische Krankheitsverhältnisse den Grund zu finden, weshalb die einheimische Medicin den letzteren meistens sehr lau gegenüber gestanden hat, als über die bemerkenswerthesten Facta in der Weise Rechenschaft zu geben, dass sie wirklich als wesentliche Bereicherungen und Ergänzungen unserer heimischen Pathologie angesehen werden können. Hinsichtlich der Endemien dürfte sich dieser Zweck am ehesten durch eine pathologisch-topographische Betrachtungsweise erreichen lassen.

1. Hautsystem. Die vornehmste aller endemischen Hautkrankheiten ist der Aussatz, *Lepra Arabum,* über dessen Pathologie in einem Specialartikel berichtet wird, und dessen endemische Gebiete zur Zeit noch folgende sind: Aegäische und jonische Inseln, Peloponnes, Umgebung von Constantinopel, Nordküste des Schwarzen und Asow'schen Meeres, Ufer des Don, Caucasus, Uralgebirge,

Finnland, Esthland, Kurland; Norwegen; Island; Küstenstriche der Provence; Catalonien, Andalusien, Galicien, Asturien, Granada; Gebirgsdistrict von Lafoës, Nieder-Beira, Algarve, Lissabon; Küsten des genuesischen Golfs, Comacchio (Ostküste Italiens). — Nordküste von Afrika, Egypten, Abessynien, Nubien, Senegambien, Capland, Küste von Mozambique, Madagascar, Mauritius. — Arabische Küstenstriche, Kleinasien, Persien, Indien, China, Japan. — Australische Colonien, besonders diejenigen, in welche eine reichlichere Chineseneinwanderung Platz gegriffen hat. — Auf der westlichen Hemisphäre Grönland, die Aleuten, die Küstenstriche von Neu-Braunschweig; Mexiko, Brasilien, Rio-de-la-Plata-Staaten, Nicaragua, Guyana. — In ihrer allgemeinen Verbreitung über die Haut des ganzen Körpers reihen sich speciell dem fleckigen Aussatz (Morphea) an — wenn auch hinsichtlich der pathologischen Bedeutung gänzlich von ihm zu unterscheiden — die Fleckenkrankheiten der Cordillerengebiete (Caraté, Mal de pintos, Achroma, Nigritia). In sehr weiter Verbreitung über die Haut treten auch die Pigmentveränderungen auf, denen die in den Tropen lebenden Europäer unterworfen sind: der *Lichen tropicus,* die inveterirten und pigmentirten Lichenarten, die *Pityriasis nigra,* die tropischen Chloasmen, gewisse Eczemformen und die Reihe der fleckigen Syphilisausschläge, welche ihrerseits bei allen Racen der heissen, gelegentlich auch wohl in gewissen Strichen der temperirten Zone vorkommen. Während wir betreffs ihrer und der endemischen Metamorphose der Syphilis überhaupt auf den betreffenden Specialartikel verweisen müssen, verdient die unter dem Namen Yaws (Framboesia, Pians, Bubas, Gattoo, Dthoke) in den tropischen Gegenden Afrikas (besonders auf der Westküste und den nächstgelegenen Binnenländern), ferner auf den Molucken, auf Java und den Fidschi-Inseln, sowie auf den Antillen — und zwar nicht blos unter den Negern, sondern unter Weissen und Angehörigen aller Racen — endemisch stark verbreitete Krankheit ein besonderes Interesse. Auf gewissen Inseln Westindiens (Dominica) existiren besondere Yaws-Hospitäler und die exquisit contagiöse Krankheit ist durch ihr erschreckendes Umsichgreifen zu einer wichtigen socialen Frage geworden. Ihre Haupterscheinung besteht nach einem durch prodromales Unwohlsein eingeleiteten Hautausschlage in dem Hervorbrechen zahlreicher, himbeerartiger und bis zur Grösse eines Apfels anwachsender Eruptionen des Papillarkörpers der Haut, welche stark secerniren, auch wohl jauchig zerfallen und erst nach 6 bis 8 Monaten vollständig oder mit Hinterlassung von Flecken zu heilen pflegen. Noch jetzt hat man nach dem Erfolge, welchen vorsichtige (es handelt sich meistens um schlecht ernährte Individuen) Jodmercurialbehandlungen auf die Frambösie ausüben, allen Grund, an eine nahe Beziehung zur Syphilis zu denken; früher ist sie häufig ganz und gar mit ihr identificirt worden. — Veruga, eine in äusserst beschränkten Gebirgsbezirken von Peru endemisch auftretende Hautkrankheit, steht der Frambösie in der äusseren Erscheinung ziemlich nahe; nur dass ihr Prodromalstadium durch Dysphagie und Gelenkschmerzen ausgezeichnet ist, und dass die hervorbrechenden Knoten, welche in Linsen- bis Hühnereigrösse gefunden werden, weniger zahlreich verbreitet sind und ausgeprägtere Prädilectionsstellen haben. Auch sie sind als warzenartige Auswüchse des Papillarkörpers aufzufassen, bedürfen wegen häufiger Nachschübe einer gleich langen Heilungszeit und involviren sich unter ähnlichen Erscheinungen. Doch tödten sie häufiger und haben Nachkrankheiten im locomotorischen System (Gelenkendendeformität) zur Folge. In seiner äusseren Erscheinungsform reiht sich diesen Affectionen der in Irland endemische (oder endemisch gewesene?) Button-Scurvy an: elastische, bis nussgrosse, etwas schmerzhafte, himbeerartig aussehende und eine seröse Flüssigkeit secernirende Excrescenzen der Haut, 1—50 an der Zahl, die jedoch eine entschiedene Neigung zu Localisationen (Palmarfläche der Hand, Innenseite der Schenkel und Arme, Scrotum, After und Mittelfleisch) zeigen.

Noch stärker ausgeprägt findet sich die Neigung für einzelne bestimmte Hautdistricte ausgesprochen bei folgenden Erkrankungsgruppen: Elephantiasis,

(besser Sclerodermie), *Lepra graecorum*, Bucnemie, deren pathologische Bedeutung um so mehr einer besonderen Besprechung werth ist, als das Leiden auch bei uns nicht selten, wenn auch keineswegs in endemischer Verbreitung beobachtet wird. Letztere findet statt: in den Fluss- und Küstendistricten Indiens, Cochinchinas, der Sundainseln, sowie an der ganzen chinesischen Küste bis in die nördlicheren Striche hinauf. Japan weist die Sclerodermie nicht häufiger auf als die meisten europäischen Länder. Einzelne Inselgruppen des stillen Oceans; verhältnissmässig geringe Theile des australischen Polynes; die Küstengebiete Perus, Brasilien (in sehr hervorragender Weise), Venezuela, Guyana, die Antillen (Barbadoes, Martinique, Guadeloupe etc.), beschränkte Gebiete der Südstaaten Nordamerikas; von europäischen Ländern Süd-Irland, französische Südküste, Corsica, Lissabon, Spanien; in Afrika die nordöstliche Küste, Abessynien, Senegambien und die tropisch gelegenen Inseln und Theile der Westküste; endlich in Asien (ausser den Eingangs aufgeführten) noch Arabien sind der Sclerodermie besonders unterworfene Gebiete, während die Berichterstatter über Syrien und die nördlich gelegenen Theile Kleinasiens ihr endemisches Vorkommen dort in Abrede stellen. Ueber den Zusammenhang der Sclerodermie mit *Filaria sanguinis* s. diese. — Während die eben besprochene Affection wohl mit Recht im Lymphgefässsystem der Haut localisirt wird, muss der grössere Theil der endemischen Beulen ihrem pathologisch-anatomischen Charakter nach in das Blutgefässsystem verlegt und dem Lupus unserer Pathologie angereiht werden. Es gehören hierher die Beule von Aleppo (sich weit über Syrien und Mesopotamien erstreckend, auch auf benachbarten Inseln, in Egypten und in den südlichen Theilen Persiens beobachtet), nach ihrer indischen Endemicität als Beule von Sindh, von Cambay, von Delhi etc., nach ihrer afrikanischen als Beule von Biscara (Biskra), Tugurt, Daya etc. beschrieben. Gesicht (niemals der behaarte Kopf) und Extremitäten (Nähe der Gelenke) sind die bevorzugtesten Stellen dieser Beulen; sie weisen in ihrem Verlaufe die Stadien eines livid- oder kupferrothen Fleckens, eines mit dünner, gelblicher Kruste bedeckten Knotens, eines kraterförmigen, zackigen, unregelmässig granulirenden und Jauche secernirenden Geschwüres auf, welches in 12—14 Monaten vernarbt. — Wie diese Affectionen und die Sclerodermie gehört nur den Tropen (und zwar noch exclusiver als jene) ein Symptomencomplex an, welchen erst die neueren und sich auf grössere Gebiete erstreckenden Forschungen als „*Phagedaenismus tropicus*“ zu bezeichnen gelehrt haben und der, so proteusartig in seinen Aeusserlichkeiten und so endemisch begrenzt er sich äusserlich darstellt, doch mit dieser allgemeineren Benennung am besten dem pathologischen Verständniss genähert wird. Unter den Namen der Wunde von Yemen, des Malabargeschwürs, des Geschwürs von Aden, des *Ulcère de Cochinchine* oder *d'Annam*, der Crabbe und noch vielen den einzelnen Plätzen der Westküste von Afrika, den Antillen, den tropischen Gebieten Südamerikas, der Inselgruppen des australischen Polynes, der tropischen Küsten Asiens entnommenen Benennungen hat man lange Zeit die einfache Thatsache verhüllt, dass in den Tropen kleine, gequetschte, gerissene und ähnlich entstandene Wunden der unteren Extremitäten sehr leicht den bedenklichen Charakter vernachlässigter chronischer Fussgeschwüre annehmen. Ein Verlauf, den man bei uns nach durchaus analogen Anlässen nur selten beobachtet: das schnelle Durchfressen aller Hautschichten ohne eine innerhalb derselben sich ausbildende, demarkirende Reactionsbestrebung, das rapide Umsichgreifen in der Fläche, Unterminiren der Ränder, Blosslegen der Muskeln, der Sehnen und des Periostes, weitreichende Mutilationen und schneller Tod durch Marasmus — sind unter den Einwirkungen der Hitze, des Schmutzes und eines bald sich secundär einfindenden (keineswegs sensu strictiori ätiologische Bedeutung beanspruchenden) niederen Parasitismus unter den Tropen Regel. Dass Defecte der Ernährung, so weit sie die Reactionskraft der Gewebe herabgesetzt haben (auch ohne dass man an scorbutische, malarielle und syphilitische Diathesen in jedem einzelnen Falle zu denken hätte) diese Verläufe begünstigen,

steht durchaus nicht im Widerspruche mit der bekannten Thatsache der guten Heilung der Operationswunden bei den gleichen Bevölkerungen. Während auf letztere die herabgesetzte Reactivität günstig wirkt, ist ihr den zufälligen, vernachlässigten, nicht per primam heilenden Wunden gegenüber die Entstehung jenes fatalen Ablaufes sichtlich zur Last zu legen. — Eine eigenthümliche Art des Brandes mit Abstossung eines ganz localisirten Gebietes, nämlich der kleinen Zehe, ist der, der afrikanischen Race ausschliesslich angehörige Aïnhum, der sowohl in deren Stammländern, als in Südamerika und dessen Inseln nicht allzu selten beobachtet wird. Rhagadenbildung, Zerklüftung der Epidermis, Schrumpfung des Cutisgewebes in Ringform, zunehmende Atrophie aller Gewebe des vor diesem Ringe gelegenen Theiles der kleinen Zehe, bilden das mit der Abstossung derselben endigende Krankheitsbild. — Bei einem grossen Theile der besprochenen Affectionen ist die Mitwirkung des Mikroparasitismus nicht aufgeklärt. Die Hautgewebe sind eben speciell, wo der Schutz der Kleidung auf ein Minimum reducirt ist und die wasserausscheidende, wärmeausgleichende und secernirende Thätigkeit des Hautorganes in für uns kaum anschaulicher, colossaler Weise in Anspruch genommen wird, also unter den Tropen, Angriffspunkte so vieler Schädlichkeiten, dass ihre Widerstandskraft nie eine vollgiltige ist und das Mikroparasitenleben, ohnehin übermächtig durch manche begünstigende Umstände, viel häufiger als unter den entgegengesetzten Verhältnissen in den so veränderten Schichten die Bedingungen für ein üppiges Gedeihen vorfindet. Es ist aus diesem Grunde sehr zu widerrathen, jede mikroparasitäre Ansiedlung als wirkliche Ursache von endemischen Hautkrankheiten und die unzähligen Epiphyten der Hautanhänge, der histologisch veränderten, oberflächlichen Strata, der Wunden etc., als das für dieselben Primäre anzusehen. Im Sinne wirklich causaler Invasion, für welche also die einheimische Krätze als Beispiel dienen kann, verdienen nur aufgeführt zu werden gewisse übertragbare Chloasmen (Südamerika), die *Pityriasis versicolor* (in Peru endemisch); *Tinea favosa* (endemisch in der Türkei, im Kaukasus, in Syrien, Persien, Neu-Seeland, Egypten, Abyssinien, Algier, Arabien, Indien); der *Herpes tonsurans* oder *circinnatus*, Ringworm der Engländer (indischer Archipel, besonders Java und Amboïna, tropisches Amerika) und der Madurafuss (Mycetoma), über welchen, wie über die ausser der Elephantiasis durch Filarien hervorgerufenen Hautkrankheiten die betreffenden Specialartikel handeln werden. — Als „falsche Endemie“ der Hautanhänge wird jetzt allgemein die *Plica polonica* (Weichselzopf) anerkannt.

2. Endemische Verdauungskrankheiten. — Nächst der Haut den variablen Einflüssen der Aussenwelt am meisten ausgesetzt, weist der Digestionstractus die nächst grösste Anzahl endemischer Krankheiten auf. So reich wir an Einzelthatsachen sind, deren allgemeiner Tenor uns zu der Ansicht drängt, dass die Materialien, welche wir unserem Organismus zum Zwecke des Stoffersatzes und behufs Unterhaltung des Lebensprocesses einverleiben, ausnahmslos noch — im weitesten Sinne — toxische Einflüsse auf uns ausüben, so wenig weit ist bis jetzt unsere Erkenntniss der geringeren Grade dieser feineren Intoxication ausgebildet. Eine vergleichende Physiologie der Ernährung existirt noch kaum in den Anfängen: Wir sind noch bei Weitem nicht jenseits des Speculirens über die zweckentsprechendste und am wenigsten jene vergiftende Nebenwirkung ausübende Ernährungsweise angelangt, wenn wir diese oder jene nationalen oder endemischen Nahrungssurrogate für besonders ungesund oder arm an eigentlichem Ernährungsmaterial erklären. So berechtigt uns der gegenwärtige Stand unseres Wissens, die endemischen Ernährungsstörungen einzutheilen:

a) in solche, deren schädliche Substanzen nachgewiesen sind;
b) in solche, welche auf activ schädliche Beimischungen mit Wahrscheinlichkeit schliessen lassen;
c) in solche, als deren Grund Defecte der Nahrungszufuhr vermuthet werden.

a) Sehr entschieden wird die endemische Vertheilung der Verdauungskrankheiten vom Makroparasitismus und dessen Verbreitung beherrscht. Die Specialabhandlungen über die Bandwürmer und ihre verschiedenen Species, die Distomen, die Trichocephalen, Ascariden, Oxyuren und Ankylostomen erschöpfen diese Seite unseres Themas. Weniger sicher stehen wir auch hier dem Mikroparasitismus gegenüber; bei der grossen Menge von Formen, in welchen sich das Mikroparasitenleben im Eingange des Verdauungstractus und im Darminhalt zeigt, ist es bis jetzt nur für wenige derselben angänglich, in ihnen das primär schädigende Moment der allgemeinen Ernährungsstörung zu finden. Eine einigermassen sichere Grundlage bieten bis jetzt die Mikroorganismen der tropischen Hypoämie, resp. der verschiedenen intertropicalen Diarrhoen dar. Relativ klar erscheint der Zusammenhang bei der Abart der Geophagie, des Erdessens oder der tropischen Chlorose (s. diese), sowie bei denjenigen Formen des Darmparasitismus, welche die Tunnel- und Ziegelarbeiter darbieten, da hier die Einführung der Parasiten durch Verunreinigung der Ingesta mittelst an den Händen klebender Erd- und Lehmbestandtheile bewirkt wird. Aber auch bei den Formen, in welchen der Importmodus der Mikroparasiten (handle es sich nun um das *Ankylostoma duodenale* oder um die *Anguillula stercoralis* oder noch andere Formen) nicht so evident vorliegt, beweist das innige anatomische Verhältniss, in welches diese Darmparasiten zu den Schichten der Mucosa treten, dass ihnen sehr wohl die Fähigkeit beigelegt werden kann, die tropischen Diarrhoen bis zur tödtlichen Erschöpfung zu unterhalten. Der ganze Tropengürtel hat als endemischer Bezirk dieses Leidens zu gelten; die Geophagie ist auf die nach Mittel- und Südamerika importirte Negerbevölkerung und auf einige wenige asiatische und südeuropäische Gebiete, in denen fettthonige, mit gewissen Salzen imprägnirte Erdarten zu ihrer Benutzung als Magenstopfmittel einladen, beschränkt. — Mit einiger Sicherheit kann man Ingesta in besonderen Stadien oder Abarten der Fäulniss, Milch, Fleisch und Fische als Erreger endemischer Verdauungskrankheiten ansehen (Milksickness in Nordamerika, Milch- und Fleischtyphen einzelner Gegenden, die allerdings, als nur in grossen Zwischenräumen sich wiederholend, mehr unter die Epidemien gerechnet werden). — Als Verdauungskrankheit mit isolirbarer und bekannter Noxe reiht sich der Ergotismus hier an, dessen Pathologie anderweitig zu erörtern und dessen Endemicität bereits historisch ist. Unter den gleichen Gesichtspunkt fallen die Leberanschwellungen und sogenannten Leberabscesse der Tropen, wenngleich zu ihrer Erzeugung neben dem Alkohol, der hier direct als Intoxicationsmoment auftritt, noch das Tropenclima als solches heranzuziehen ist, und die endemische Ruhr, bei welcher das letztere Moment sichtlich überwiegt, aber die Einführung harter, mechanisch irritirend wirkender und die Defäcation behindernder Nahrungssurrogate doch als bedeutendes Gelegenheitsmoment genannt werden muss. Einer Aufzählung ihrer endemischen Bezirke fühlen wir uns durch den ziemlich genauen Anschluss dieser Erkrankungsformen an bestimmte climatische Factoren überhoben.

b) Weit weniger entschieden prägt sich das Agens der Ernährungsschädlichkeit bei *Cholera infantum,* endemischer (indischer) Cholera, endemischem (westindischem) Gelbfieber, bei Pellagra, *Burning of the feet,* Acrodynie aus, obgleich bei all' diesen ursächliche Schädlichkeiten, sei es im Wasser, sei es in den als Hauptstock der Volksnahrung auftretenden Substanzen (gewisse Früchte, Mais, Roggen) mit Recht vermuthet werden. — Da jedoch fast alle durch das gleichzeitige Fehlen besserer Nahrung und die Unmöglichkeit mit derselben zu wechseln, bedingt sind, gehen sie ohne scharfe Abgrenzung in

c) die auf Defecten beruhenden endemischen Nahrungsanomalien über, als deren bemerkenswertheste wir die Beriberi, den Scorbut, die perniciöse Anämie (s. Spec.-Art.) und viele, sei es unter diesen ausgeprägten Krankheitsbildern oder unter den mehr verwischten der erworbenen Chlorose

und des *Hydrops cachecticus* auftretende Gefängniss-, Heeres-, Belagerungs- und ähnliche Endemien zu nennen haben. (Aetiologisch gehört auch der Aussatz, die Hungertyphen, Hungerendemien, die Scrophulose, Rachitis, gewisse Muskelernährungsstörungen und wohl noch andere endemische Krankheiten des Proletariats, d. h. hier jener über die ganze Erde sich ausbreitenden Menschenclasse zu dieser Kategorie, welche ihr ganzes Leben lang gezwungen ist, ihren Magen statt mit reellen Nahrungsstoffen, mit werthlosen oder geradezu schädlichen Beruhigungsmitteln anzufüllen.) — In wie vollkommener Weise durch Zufälligkeiten sich häufende wirkliche Vergiftungen endemische Krankheiten zuweilen vorgetäuscht haben, ist in dem Artikel über die „endemische Kolik“ *(Colique sèche)* zur Darlegung gekommen.

3. Circulationssystem, uropoëtischer Apparat. Die Thatsache, dass ausgeprägte, endemische Abweichungen am Herzen, den Gefässen, der Milz und den Nieren nebst den Harnausscheidungswegen nur in sehr geringfügiger Anzahl zu bemerken sind, hat man sich meistens aus dem Mangel an Nachrichten zu erklären gesucht. Es dürfte richtiger sein, festzuhalten, dass die Einwirkung der endemischen Schädigungen auf diese Organe nur in sehr bedingter Weise möglich ist, und dass andererseits ihre vererbte Veranlagung vielmehr eine dem ganzen Menschengeschlechte typische, als eine von der zufälligen nationalen und gesellschaftlichen Gruppirung abhängige ist. Weit mehr als der Aufbau der hier in Betracht kommenden festen Gewebe, ist der Inhalt, das Blut etc., den endemischen Einflüssen unterworfen, wie sich durch einen Blick auf die Ernährungsanomalien leicht verificiren lässt. Doch führt ein Eingehen auf diese Unterschiede, wie viele warnende Beispiele zeigen, weit eher auf humoralpathologische Speculationen, als dass sich gut begründete Facta daraus ableiten liessen. — Das Vorkommen von Herzkrankheiten scheint auf der ganzen bewohnten Erdoberfläche ein ziemlich gleichmässiges zu sein. Pericarditis und besonders Endocarditis schliessen sich hinsichtlich der Häufigkeit ziemlich genau an das endemische Auftreten des Gelenkrheumatismus an. Die Nachrichten über Formveränderungen der Herzsubstanz sind ganz unzuverlässig, weil ältere Endemiologen und Berichterstatter fast nirgends eigentliche Herzhypertrophie und Dilatation auseinanderhalten. Eine besondere Form von *Pericarditis scorbutica* wird als für Russland endemisch beschrieben. — Aneurysmen hängen vielmehr von bestimmten Berufsstörungen, von Syphilis und Alkoholismus als von eigentlich endemischen Einflüssen ab. Ganz ähnlich stellen sich die Varicositäten der Venen, sei es in Form der Hämorrhoiden oder anderen sie begünstigenden Körpertheilen. Eine ähnliche Gleichartigkeit ergiebt sich für die Erkrankungen der Milz, deren acute und chronische Anschwellungen etc. sich vollständig den Gesichtspunkten der heimischen Pathologie unterordnen. — Da der chronische Milztumor vollkommen parallel mit den von Vielen an die Spitze aller endemischen Krankheiten gestellten Malariaerkrankungen auftritt, empfiehlt es sich vom pathologisch-anatomischen Standpunkte aus, die Uebersicht der endemischen Malariagebiete hier anzuschliessen: Westküste Afrikas in ihrem tropischen Theile, sowie die Ostküste und die Inseln beider, Abyssinien, Nubien, Unteregypten, Algier. — Iberische und apenninische Halbinsel, Sicilien, Ober-Italien, Sardinien; Flussniederungen Süd-Frankreichs, Niederlande, schwedische Seen, Norddeutschland, Ostseeprovinzen, russische, bessarabische Flussgebiete, sowie die der Donau und ihrer Nebenflüsse. — Transkaukasien, kleinasiatische und syrische Küste, Mesopotamien, Afghanistan, Stromgebiete des Indus und Ganges, Ceylon, Küste von Malabar, Sumpfebenen Malaccas, indischer Archipel, chinesische Flussgebiete, südlichere japanische Inseln. — Festland von Australien, Sandwich-, Samoa-, Tonga-Inseln. — Flussniederungen des Missisippi und Missouri, Sumpfgegenden von Texas, Küstenzone von Luisiana, Arkansas, Ufer des Alabama, Küste von Georgien, Sümpfe Kentuckys und der Nachbarstaaten, Ufer der grossen nordamerikanischen Seen; Küstensaum des stillen Oceans; Mexiko und westindischer Archipel (in eminenter Weise), Brasilien, Ecuador, Bolivia, Peru, Guyana. —

(Pathologie, Aetiologie etc. der Malaria s. Spec.-Art. und Art. Boden.) — Die Thätigkeit der Nieren ist in heissen Gegenden eine sichtlich in hohem Grade veränderte, da die Haut die Aufgabe der Wasserausscheidung in so vorwiegendem Maasse übernimmt, dass die Herabminderung der Urinsecretion auf die Hälfte und noch weniger der in gemässigten und kälteren Breiten als Durchschnitt geltenden Regel ist. Trotzdem scheint diese Abweichung der Function nirgends besondere endemische Erkrankungen zu begründen. Das Vorkommen der betreffenden Folgeerkrankungen der die Nieren zusammensetzenden Gewebe, wie sie noch meistens als *Morbus Brightii* zusammengeworfen werden, ist von der endemischen Vertheilung der Gicht, des Alkoholismus und der Malariakrankheiten vollkommen abhängig. Die „endemische Hämaturie und die Chylurie" stehen, soweit es sich um die gewöhnlich beschriebenen Formen handelt, wohl in sehr engem Zusammenhange mit gewissen Filaria- und Distoma-Arten, wie an den betreffenden Stellen näher darzulegen ist; die Urolithiasis, über deren endemisches Vorkommen in Europa wir sehr specialisirte Kenntnisse besitzen, zeigt einen unverkennbaren Zusammenhang mit der Verbreitung der Gicht, ohne dass — wenigstens nach den bisherigen Nachrichten — die beiderseitigen Gebiete sich vollkommen decken. Endemische Gichtbezirke sind vornehmlich: auf der iberischen Halbinsel Asturien, Frankreich, die Schweiz, viele Gegenden Italiens, die nördlichen Küstengebiete Deutschlands, die Niederlande, England (in hervortretender Weise), Dänemark, die skandinavischen Länder, die Ostseeprovinzen, viele Striche Ostrusslands, — während sie unter den asiatischen Bevölkerungen um so seltener sind, je strenger dieselben zu den Vegetarianern zählen. In Australien und Afrika ganz unbekannt, tritt die Gicht in den Staaten Nordamerikas in durchaus ähnlicher Verbreitung wie in Europa hervor; in Mittel- und Südamerika dagegen ganz zurück.

4. Respirationswerkzeuge. Wie sehr auch in Bezug auf einige Hauptfragen das climatische Element für die Genese der Athmungskrankheiten und ihre endemische Vertheilung überschätzt worden ist — besonders hinsichtlich der Pathogenese und geographischen Vertheilung der Schwindsucht — so ist doch ihre Gruppe noch heute entschieden als diejenige zu bezeichnen, deren Erscheinungsformen am wesentlichsten unter der Herrschaft der climatischen Factoren stehen. Alle catarrhalischen Affectionen der Athmungsorgane werden, ceteris paribus, um so häufiger, je weiter man von den Tropen gegen höhere Breiten fortschreitet und erreichen das Maximum ihrer Frequenz in jenen Punkten der kalten und gemässigten Zone, wo neben einem vorwiegend feuchtkalten Clima häufige, plötzliche und starke Temperaturschwankungen Regel sind. Selbstverständlich hängt deswegen die endemische und geographische Vertheilung der Respirationskrankheiten noch nicht allein von der geographischen Breite ab. — Sehr beschränkte Gebiete nehmen einige infectiöse Catarrhe der ersten Respirationswege ein, so das Heufieber, welches an (wenigen) Orten Nordamerikas und Englands eine endemische Rolle spielt, die Naukhra, welche auf einigen Hochplateaus Indiens beobachtet wird. — Pneumonien und Pleuritis unterliegen im Wesentlichen dem oben normirten Verbreitungsgesetz, dem sie sich auch hinsichtlich ihrer jahreszeitlichen Vertheilung genau anschliessen. Die vielfach so bezeichneten Fremdkörperpneumonien (Lungenmelanosen, Schleiferschwindsucht, *Miner's Lung* etc.). deren Abarten sich je nach den durch die Inspiration aufgenommenen, staubförmigen Verunreinigungen auf weit über 100 belaufen, sind als Berufsendemien aufzufassen. — Die Lungenschwindsucht, deren ätiologischer Begründung wir hier nicht vorgreifen wollen, hat keine speciellen endemischen Bezirke, sondern hängt im Wesentlichen von der Wohnungshygiene und Bevölkerungsdichte und erst secundär (insofern sie in Verdichtungen des Lungengewebes den prädisponirenden Anlass hervorrufen) von ungünstigen climatischen Einflüssen ab. Es ist deshalb ebenso nutzlos, ihre endemische Verbreitung zu specialisiren, als einige noch wenig bevölkerte Orte der Erde als schwindsuchtsimmun zu proclamiren. — Im beschränkteren Maasse ansteckungsfähig, reiht sich

die Schwindsucht (bei welcher man wohl am berechtigtsten von „continuirlichen Epidemien“ sprechen kann) nahe an die epidemischen Athmungskrankheiten (Influenza, Keuchhusten, Masern und Croup) an, welche sichtlich auf der Verbreitung reproductionsfähiger Infectionsträger beruhen.

5. Nervensystem. — Für die geographische Vertheilung der neuropathologischen Erscheinungen auf der Erde kommt neben dem climatischen ganz besonders das Moment der Erblichkeit zur Geltung. Das Studium der psychischen Endemicität („Völkerseele“) macht von der Erforschung dieses Momentes den ergiebigsten Gebrauch, für die Ermittlung der pathologischen Zusammenhänge ist es vielfach anderen weniger bedeutenden Einflüssen hintennach gesetzt worden. In ausgezeichnetem Grade an örtlich-physikalische Verhältnisse gebunden und gleichzeitig an die Heredität geknüpft, treten uns die gewöhnlich mit einander vergesellschafteten Krankheitszustände des Cretinismus und des Kropfes entgegen. Obgleich nicht vergessen werden darf, dass es grosse Kropfterritorien (besonders auf der westlichen Hemisphäre) giebt, in welchen der Cretinismus gar nicht oder doch nur sporadisch vorkommt, steht doch auf der anderen Seite die Thatsache, dass überall, wo Cretinismus sich in grösserer Ausbreitung findet, auch Kropf endemisch ist, über allem Zweifel. Auch dieser — vielleicht interessantesten — endemischen Affection gegenüber müssen wir uns an dieser Stelle einer pathogenetischen Darstellung enthalten und lediglich die Skizzirung der geographischen Verhältnisse zu unserer Aufgabe zu machen. Dieselbe hat ein um so höheres Interesse, als die endemischen Cretinismus- und Kropfgebiete in ungewöhnlich markirter Weise begrenzt sind. Piemont, einzelne Provinzen von Savoyen, die Nebenthäler der Flüsse Dora Baltea, Isère und Arc, ganz begrenzte Stromgebiete des Po, der Varaita und des Chisone, die Umgegend von Bergamo und Brescia bilden die bekanntesten Kropfgebiete Oberitaliens, an welche sich in hervorragender Weise der Canton Wallis, von nördlicheren Cantonen besonders Uri, Luzern, Zürich und Basel anschliessen. Während das Zusammenvorkommen ausserdem noch für Waadt die Regel ist, herrscht im Canton Genf nur Kropf allein, während Cretinismus ganz zurücktritt. In Lothringen und im Elsass sehr verbreitet, tritt für Frankreich die Endemicität besonders im Gebiete der Vogesen, der französischen Alpen und einiger Pyrenäenthäler hervor, in Nord-Frankreich, abgesehen von den Departements Haut-Marne, Oise, Somme, Seine inférieur, sehr zurück. Während die Niederlande ganz, Belgien fast ganz frei sind, zeichnen sich in England besonders einige südliche Küstenprovinzen als Kropfgebiete aus. Dänemark und Norwegen entbehren der letzteren ganz, in Schweden ist der beschränkte Faluh District besonders berüchtigt. Deutschland weist im Norden nur in einzelnen Thälern des Harzes, Thüringens, der sächsischen, schlesischen und böhmischen Gebirgsdistricte Kropf und Cretinismus auf, während für den Süden Baden (Seekreis), Württemberg (Jaxtkreis), Bayern (Mittel- und Unterfranken), in Oesterreich die Ufer der Donau und der Traun, Kärnten, Steiermark und das Flussthal der Salza an erster Stelle zu nennen sind. In Russland sind die Umgebungen des Ladogasees und die Abhänge des Uralgebirges (Kropf überwiegend) als Sitze der in Rede stehenden Endemien berüchtigt. Die Moldau, Walachei und Rumelien weisen ebenfalls einzelne Kropfdistricte auf. — Für die übrigen Erdtheile liegen positive Nachrichten vor aus Klein-Tibet, von den Ufern des Indus (Kropf), aus der nördlichen Tartarei, von den Abhängen des Himalaya (hervorragende Verbreitung), der hindostanischen Ebene, aus dem Dekhan, einzelnen chinesischen Districten; — aus Australien und Afrika fehlen Nachrichten fast ganz, nur die Azoren werden als Kropfgebiete gekennzeichnet. In Amerika sind nur vereinzelte Erfahrungen, am meisten noch über das endemische Vorkommen beider Krankheiten in den marschigen und gebirgigen Districten der Vereinigten Staaten, unter den Kindern einiger Indianerstämme, in Californien, endlich aus den Gebirgsgegenden Central-Amerikas, aus Neu-Granada, Ecuador, Peru, Chili und anderen Gebirgsländern des westlichen Alpenzuges, sowie aus den Binnenprovinzen Brasiliens

zusammengestellt worden (Kropf); Westindien soll ganz frei sein. — Unter den sonst noch localisirbaren Neuropathien verdienen die verschiedenen Meningitisformen besonderes Interesse. Während für die endemische Vertheilung der *Meningitis tuberculosa* die Witterungsverhältnisse der höheren Breiten (sowohl auf der westlichen als der östlichen Hemisphäre) in den Vordergrund treten, die *Meningitis montana (Mal de puna,* Sorroche) in sehr begrenzten südamerikanischen, besonders hochgelegenen Gebirgswohnorten auftritt, eine *Meningitis remittens* (Antillen) den larvirten Malariaerkrankungen subsumirt werden kann, haben die so merkwürdigen, zeitlichen und örtlichen Einschränkungen, unter welchen sich (erst seit Anfang dieses Jahrhunderts, Genf 1805) die *Meningitis cerebrospinalis epidemica* in Europa und Nordamerika gezeigt hat, noch keine Erklärung gefunden (s. Spec.-Art.). Einzelne chronische Meningitisformen hängen sichtlich mit gewissen Missbräuchen narcotischer Genussmittel, schwerer Weine und anderer Alkoholica, Opium etc. und deren Verbreitung zusammen, während schon für den Hitzschlag und den Sonnenstich die Momente der Temperatur und der Ueberanstrengung, für die Apoplexie die der Temperaturschwankung und des allgemein kühleren Climas, sowie die Elevationsverhältnisse (Häufigkeit der Hirnblutungen auf Hochplateaus) mit in Concurrenz treten. — Der *Tetanus traumaticus* und *idiopathicus* wird als endemisch herrschendes Leiden fast nur innerhalb gewisser tropisch und subtropisch gelegener Gegenden der östlichen und westlichen Hemisphäre angetroffen; hier macht sich auch ein ganz hervorragender Einfluss der Racendisposition geltend, indem die Neger, und zwar besonders bei Climawechsel, davon mehr heimgesucht werden als irgend eine andere Race, die südamerikanischen Creolen vielleicht ausgenommen. In einem merkwürdigen Gegensatz zu der Reizbarkeit des Rückenmarks, wie man sie wohl als Grund der Disposition zu Tetanus angesprochen hat, stellt sich die Somnolenza, *Sleeping dropsy,* Schlafsucht der Neger, die lediglich dieser Race eignet (Westküste Afrikas und Antillen), und selbst wenn bei ihr eine specifische Form von *Meningitis chronica* oder eigenartige Intoxicationen zu Grunde gelegt werden, in ihrer Tödlichkeit doch auf eine ganz besondere, genetisch-hereditäre Anlage des Centralorgans schliessen lässt. — Neuralgien, Epilepsie, Chorea und andere Krampfformen zeigen zwar anscheinend hier und da endemische Anhäufungen, doch lässt sich bei der ausserordentlichen Dürftigkeit anatomischer Grundlagen weder über die reale Zusammengehörigkeit der Formen urtheilen, noch gestattet bei ihnen, wie bei den als „Geisteskrankheiten“ bezeichneten Gehirnanomalien, das schwerwiegende Moment der Individualität zur Zeit einen Vergleich vom Gesichtspunkte der Endemicität. — Gleiche Bedenken bestimmen den Verfasser, von einer Heranziehung anderer, sonst wohl hin und wieder noch als endemisch angesprochener Krankheiten abzusehen, so von Diabetes, Rhachitis, Scrophulose, Syphilis etc. Man kann sich leicht die Ueberzeugung verschaffen, dass — wie wahrscheinlich noch für manche andere, chronisch-constitutionelle Symptomencomplexe, so besonders für die genannten — die Entstehungsbedingungen auf der ganzen bewohnten Erde vorhanden sind und dass die Dürftigkeit oder Häufung der positiven Nachrichten über ihr Vorkommen von Zufälligkeiten abhängig waren, die mit dem Grundgedanken der endemischen Forschung gar keine Fühlung mehr haben.

Diese Anschauung wird weit über die Unsicherheit einer blossen Wahrscheinlichkeit erhoben, wenn man die neueren Resultate unserer Forschungen über Epidemien mit den etwas älteren vergleicht. Es lässt sich ja keineswegs ableugnen, dass von Zeit zu Zeit die Malariaerkrankungen oder, sagen wir richtiger, die Typhomalariakrankheiten sich im Anschlusse an besondere Aenderungen der climatischen und Bodenverhältnisse auffällig und massenhaft vermehren, dass die Häufung der Typhen, der Blattern-, Masern-, Scharlach- und Diphtheriefälle zuweilen mit der Witterungsconstitution, mit Schwankungen des Grundwassers, mit topisch-

meteorischen Constellationen zusammenfallen. Wir wissen, dass der Gelbfieberverschleppung bei einer gewissen Höhe der geographischen Breite Einhalt geschieht, dass die Cholera selten die Winterjahreszeit der gemässigten Zone überdauert, dass Influenza-, Croup- und Diphtherie-Epidemien im gegentheiligen Sinne durch die physikalischen Luftverhältnisse beeinflusst werden. Auch die merkwürdigen Züge und Sprünge der Cholera und der Pest, der beschränkte Verbreitungskreis des Denguefiebers (s. Spec.-Art.), besonders aber die ganz ohne Parallele dastehenden Verhältnisse der Epidemien des „Englischen Schweisses" werden stets für eine Auffassung zur Disposition stehen, welche die Entstehungsursachen für Epidemien ausserhalb des Menschen sucht. Da in ganz hervorragender Weise die letztgenannte Krankheit von den Epidemiologen älteren Styles als „Epidemische Krankheit κατ' ἐξοχήν" herangezogen zu werden pflegt und, als vollkommen erloschen, eine Specialbesprechung nicht erfahren wird, sei hier mit wenigen Worten auf sie eingegangen. Unter den Symptomen der Präcordialangst, enormer Palpitationen, Kleinheit des Pulses, eines gewaltigen Schweissausbruches mit Frieselausschlag und zunehmender Depression, trat 1485/86, 1507, 1518, 1529 und 1551 (in den drei ersten und der letzten Epidemie lediglich auf England und einen geringen Theil Nord-Frankreichs beschränkt und nur 1529 über die Niederlande, Dänemark, Schweden und Deutschland sich verbreitend), eine vollkommen unbekannte Krankheit auf, die in den heftigsten Epidemien die Hälfte der Bevölkerungen ergriff und in 2—3 Stunden von den Befallenen über 90% tödtete. Ohne jede Spur verschwindend, tauchte der englische Schweiss 1802 noch einmal in einem kleinen schwäbischen Dorfe (Röttingen) auf und forderte hier eine ganz entsprechende Zahl von Opfern, während er der ganzen übrigen Welt vollkommen fremd blieb. Die aller Erklärung spottende Wunderbarkeit eines solchen „Hereinbrechens" im strengsten Sinne hat aber durch die Untersuchungen HECKER'S, HAESER'S und HIRSCH'S über den in Süd-Europa endemischen Schweissfriesel eigentlich aufgehört und Rapidität und Bösartigkeit sind es ganz allein, welche den *Sudor anglicus* vom Schweissfriesel unterscheiden. Die erste Epidemie des ersteren war aber eine Kriegs- und Heereskrankheit und er bietet, so betrachtet, ein Prototyp jenes ursächlichen Momentes der Epidemienerzeugung dar, welches wir ganz allein im Menschen und in den Combinationen menschlicher Vergesellschaftungen zu suchen haben. — Wenn wir die Entwicklung der Epidemien, welche als noch jetzt existirende und praktisch wichtige unter den entsprechenden Aufschriften zur Besprechung gekommen sind oder noch kommen werden, analysiren, stellt sich als allgemein giltige Bedingung für die Heranbildung der Selbständigkeit der Infectionserreger — Contagiosität, Verschleppbarkeit und längere Aufbewahrungsfähigkeit — das Heranzüchten derselben durch Menschengruppen heraus, welche gleichartigen Lebensbedingungen unterworfen sind. Erst durch einen Entwicklungsabschnitt solcher Heranzüchtung erlangt das reproductionsfähige Agens einer Infectionskrankheit eine prägnantere Specificität und die Fähigkeit, auf Menschengruppen heterogener Zusammensetzung, auf die verschiedensten Alters-, Berufs-, Gesellschaftsclassen überzugehen, unterwirft es mit zunehmender Präponderanz alle nichtdisponirenden Widerstände seiner Fortpflanzungsfähigkeit. — So sehr deshalb die endemischen Krankheitsmomente möglicherweise für die primären Entstehungsursachen der Epidemien ihren Werth behalten, so treten sie für die sich steigernde Entwicklung derselben gegenüber der infectionsfördernden und infectionshindernden Gruppirung der Bevölkerungskreise mehr und mehr zurück. Die Bestrebungen der modernen Gesundheitspflege und Krankheitsbeschränkung werden schwer und oft geradezu vergeblich die Consequenzen der endemischen Krankheitsursachen bekämpfen, während sie in den Entwicklungsgang und die Propagation der Epidemien auf Grund der allerdings noch in der Wiege liegenden Wissenschaft von der Züchtung und den Verbreitungsgesetzen der organisirten Krankheitsgifte mit Erfolg werden eingreifen können.

Wernich.

Endermatische Methode. Als endermatische Methode, endermatische Arzneiapplication (εν und δέρμα, also innerhalb der Haut, intracutan) bezeichnet man im Gegensatz zur epidermatischen einerseits, zur hypodermatischen (subcutanen) andererseits die locale Arznei-Application auf die mittlere, als Cutis, Corium, Derma im engeren Sinne benannte Schicht des Hautkörpers. Insofern diese Schicht freilich ohne deutliche Abgrenzung in das darunterliegende lockere Unterhautzellgewebe übergeht, ist auch eine Trennung der endermatischen von der hypodermatischen Applicationsweise nicht durchweg in voller Strenge aufrecht zu erhalten; doch werden jedenfalls diejenigen Verfahren, bei denen das von Epidermis entblösste Corium als Applicationsorgan und Aufnahmestätte von Arzneimitteln offenbar vorzugsweise in Betracht kommt, als endermatische im engeren Sinne bezeichnet.

Angeblich soll Bally in St. Domingo 1802 die endermatische Application von Calomel bei gelbem Fieber zuerst angewandt haben und später auch zur Benützung anderer Medicamente auf diesem Wege geschritten sein. Erfolgreicher waren jedenfalls die Versuche von Lembert und Lesieur (1823), welche von diesen selbst als *Méthode endermique*, von Späteren auch als emplastro-endermatische Methode bezeichnet wurden. Sie gaben von ihrem Verfahren der Pariser Akademie Kenntniss, welche dasselbe sehr günstig beurtheilte. Martin-Solon, Trousseau, Bonnet, Pidoux, Piorry, Valleix, in Deutschland Wesche, Lehmann, A. L. Richter, Hofmann, Bressler, in England Liston, Graves, Guthrie, Hugh Neill und Andere empfahlen unter geeigneten Verhältnissen die Anwendung des Verfahrens, welches sie theilweise fortbildeten und modificirten. Seit dem Jahre 1836 tauchte als concurrirende Methode die Inoculation (s. diesen Art.) auf, welche jedoch der älteren endermatischen Applicationsweise nicht gefährlich wurde; desto mehr dagegen das 1853 zum ersten Male geübte und seit 1859 allgemeiner in die Praxis eindringende Verfahren der hypodermatischen Injection (s. diesen Art.), welches nach und nach die endermatische Arzneiapplication fast gänzlich verdrängt oder wenigstens auf verschwindend seltene Ausnahmefälle beschränkt hat.

Das ursprüngliche Verfahren von Bally, Lembert und Lesieur bestand darin, die Oberhaut durch ein Vesicator (oder durch Taffetas vésicant) in geeignetem Umfange zu einer Blase zu erheben, diese zu eröffnen und nach Entleerung der Lymphe das Medicament ohne vorheriges Abziehen der Epidermis hineinzuschütten. Hierbei sollte die der Absorption ungünstige Contraction der Hautgefässe und das Austrocknen der Wundfläche bei ungehemmtem Luftzutritt vermieden werden. Andere zogen dagegen eine ausgedehntere Entblössung des Corium oder die Substitution anderweitiger, rascher wirkender Exutorien an Stelle des gewöhnlichen Vesicators vor. Lesieur selbst wollte bereits (worauf später Laveau, Trousseau, Bonnet und Pidoux zurückkamen) zur rascheren Enthäutung Ammoniakflüssigkeit, ferner auch heisses Wasser, Essigsäure oder Schwefelsäure — mittelst eines gegen die Haut angedrückten Baumwollballens — anwenden, oder auch eine kleine Incisionswunde zu gleichem Zwecke anlegen. Hofmann benutzte anfangs kleine Hautschnitte oder Blutegelstiche, später bewirkte er die Enthäutung durch Siedhitze (Application eines in siedendes Wasser getauchten Messers oder einer Stricknadel; Andere verwandten zu gleichem Zwecke einen eisernen Hammer nach Mayor) — wobei eine fast momentane und localisirte Schorfbildung hervorgebracht wurde. Es liegt auf der Hand, dass gerade letzterer Umstand für die doch beabsichtigte Absorption von der künstlich erzeugten Wundfläche aus nicht gleichgiltig sein kann. Nach der auf die eine oder andere Weise geschehenen Entblössung soll das Medicament applicirt, die Wundfläche mit etwas Wachspapier, Ung. simplex oder dergl. bedeckt und mit englischem oder mit gewöhnlichem Heftpflaster verbunden werden. Richter wollte zum Zweck öfterer Benutzung die Wunde durch Ung. Sabinae in Eiterung erhalten. — Die zu applicirenden Medicamente befinden sich meist in Pulverform (narcotische Alkaloide, Chinin, Calomel, Sulfuraurat, Zinkoxyd, Tart. stib. u. s. w.), wobei man sehr kleine Arzneimengen auch wohl vorher mit einem indifferenten Pulver, Zucker, Gummi, Amylon — die beiden letzteren jedoch ziemlich unzweckmässig — versetzte. Andere Arzneistoffe wurden in mässigerer oder in alkoholischer Lösung (Harze) oder auch wohl in Salbenform (pflanzliche Extracte u. dergl.) applicirt; um eine heftigere Localwirkung zu verhüten, interponirte man

meteorischen Constellationen zusammenfallen. Wir wissen
schleppung bei einer gewissen Höhe der geographischen
dass die Cholera selten die Winterjahreszeit der gemä
dass Influenza-, Croup- und Diphtherie-Epidemien im ge
die physikalischen Luftverhältnisse beeinflusst werden. Auc
und Sprünge der Cholera und der Pest, der beschränl
Denguefiebers (s. Spec.-Art.), besonders aber die ganz o
Verhältnisse der Epidemien des „Englischen Schwe
eine Auffassung zur Disposition stehen, welche die Ents
demien ausserhalb des Menschen sucht. Da in ganz
letztgenannte Krankheit von den Epidemiologen älteren
Krankheit κατ' ἐξοχήν" herangezogen zu werden pfleg
erloschen, eine Specialbesprechung nicht erfahren wird, sei
auf sie eingegangen. Unter den Symptomen der Präcor
tationen, Kleinheit des Pulses, eines gewaltigen Schwei
ausschlag und zunehmender Depression, trat 1485/86, 150
(in den drei ersten und der letzten Epidemie lediglich
geringen Theil Nord-Frankreichs beschränkt und nur 15
Dänemark, Schweden und Deutschland sich verbreitend), ein
Krankheit auf, die in den heftigsten Epidemien die E
ergriff und in 2—3 Stunden von den Befallenen über 9
Spur verschwindend, tauchte der englische Schweiss 18
kleinen schwäbischen Dorfe (Röttingen) auf und forderte hi
Zahl von Opfern, während er der ganzen übrigen Welt
Die aller Erklärung spottende Wunderbarkeit eines solc
strengsten Sinne hat aber durch die Untersuchungen I
HIRSCH's über den in Süd-Europa endemischen Schweissfr
und Rapidität und Bösartigkeit sind es ganz allein, we
vom Schweissfriesel unterscheiden. Die erste Epidemie
Kriegs- und Heereskrankheit und er bietet, so betr
ursächlichen Momentes der Epidemienerzeugung dar,
Menschen und in den Combinationen menschlicher Ver
haben. — Wenn wir die Entwicklung der Epidemi
existirende und praktisch wichtige unter den ents
Besprechung gekommen sind oder noch kommen werd
allgemein giltige Bedingung für die Heranbildung der
erreger — Contagiosität, Verschleppbarkeit und länge
das Heranzüchten derselben durch Men
welche gleichartigen Lebensbedingunge
durch einen Entwicklungsabschnitt solcher Heranzüch
fähige Agens einer Infectionskrankheit eine prä
Fähigkeit, auf Menschengruppen heterogener Zu
schiedensten Alters-, Berufs-, Gesellschaftsclassen
zunehmender Präponderanz alle nichtdisponirenden W
fähigkeit. — So sehr deshalb die endemischen Kr
für die primären Entstehungsursachen der E
so treten sie für die sich steigernde Entwicklung d
fördernden und infectionshindernden Gruppirung
mehr zurück. Die Bestrebungen der modernen
beschränkung werden schwer und oft geradezu
endemischen Krankheitsursachen bekämpfen, wä
und die Propagation der Epidemien auf Grund
liegenden Wissenschaft von der Züchtung
organisirten Krankheitsgifte mit Erfolg werden

Die croupöse und diphtheritische Endometritis, die nur im Gefolge schwerer Infectionskrankheiten (septische Infection im Puerperium, Typhus etc.) oder beim Bestehen von Jaucheherden in dem Uterus oder in seiner Umgebung (jauchende Tumoren, Beckenabscesse) auftritt, ist sehr selten und führt entweder zur Ablagerung membranöser, faserstoffiger, auf einer etwas gelockerten, von kleinen Hämorrhagieen durchsetzten Schleimhaut mehr weniger fest haftender, dünn auslaufender, blassgelber Membranen (croupöse Endometritis) oder zur diphtheritischen Verschorfung des Endometriums. Da sie dem Grundleiden gegenüber keine besondere Bedeutung hat, lassen wir sie hier unberücksichtigt und beschreiben nur die catarrhalische, die wir als acute und chronische Form gesondert besprechen werden.

Endometritis acuta. Als Ursache derselben sind zu nennen: Erkältung während, kurz vor oder nach den Menses (die dann zugleich *Suppressio mensium* bedingen kann); rohe, gewaltsame, unmässige Ausübung des Coitus, besonders bei starker sinnlicher Erregung; Masturbation; directe Traumen (rohe Sondirung, unvorsichtig ausgeführte intrauterine Injectionen, Cauterisationen der Schleimhaut des *Cavum uteri* oder des Cervix), Infection durch Entzündungserreger oder septische Stoffe (Einlegen von nicht genügend desinficirten Quellstiften), am häufigsten Infection mit Trippersecret. Sie tritt aber auch im Gefolge acuter Infectionskrankheiten (Scharlach, Masern, Variola, Typhus, Cholera) und Vergiftungen (Phosphor) ein; in besonderem Grade disponiren für sie die Scrophulose und Tuberculose und schliesslich auch das Bestehen eines chronischen Catarrhs, der durch irgend eine der obengenannten Schädlichkeiten oder durch die mit dem Ablauf der Menses verbundene Fluxion zum Uterus leicht verschlimmert wird.

Am häufigsten ist die Krankheit im geschlechtsreifen Alter, kommt aber auch jenseits desselben vor; im Kindesalter, besonders im frühesten, ist eine idiopathische *Endometritis acuta* nur ganz ausnahmsweise beobachtet worden und war dann meist durch Infection hervorgerufen.

Die anatomischen Befunde sind folgende: Die Schleimhaut ist serös durchtränkt, gewulstet und geschwellt, oft in dem Grade, dass sich die Cervixmucosa als hochrother Pfropf zum äusseren Muttermunde hervordrängt. Der Unterlage sitzt sie nur locker auf, so dass sie leicht mit dem Scalpellstiele abgestreift werden kann; sie ist meist ungleichmässig geröthet; im Gebärmutterkörper sind die Mündungen der Drüsen, im Cervix die turgescirenden Follikel vorzugsweise von injicirten Gefässen umsponnen. Das Epithel ist in starker Desquamation begriffen, daher die Oberfläche der Schleimhaut ein sammetartiges Aussehen darbietet; auch das Drüsenepithel stösst sich, manchmal in continuo, ab; die Gefässe sind stark gefüllt, stellenweise von Extravasaten umgeben, in Folge deren, falls sie oberflächlich liegen, die Schleimhaut wie gesprenkelt erscheint. Durchsetzen dieselben die Schleimhaut in ihrer ganzen Dicke, so zerfällt ihre Oberfläche zuweilen, ja die Zerstörung kann bis zur Muscularis fortschreiten, die dann den Boden eines unregelmässig gestalteten, oft umfangreichen Geschwüres bildet. Erfolgt die Blutung in die Tiefe, so wird die Schleimhaut abgehoben oder in Fetzen abgelöst (Slavjańsky [3]).

Das Interglandulargewebe ist je nach der Intensität des Processes mehr weniger reichlich von Eiterkörperchen durchsetzt, die Zellen sind getrübt, stellenweise in Theilung begriffen, jedoch nicht wesentlich vergrössert. Das sonst zähe Secret des Cervix wird dünnflüssiger und mischt sich leicht mit dem des Körpers; letzteres ist klebrig, anfangs hell oder sanguinolent, später gelblich, rahmig bis eiterig. Seine Reaction ist meist alkalisch; in ihm findet man reichlich zum Theil geblähte Cylinder und Flimmerepithelien (deren Wimpern häufig büschelweise verklebt sind), sowie Schläuche von Drüsenepithel, Schleim-, Blut- und Eiterkörperchen, sowie verschiedene Mikrococcen, unter Umständen den Gonococcus (Neisser) haufenweise theils frei im Secret, theils in Zellen eingeschlossen (Bumm [26]).

Das Uterusparenchym nimmt sehr oft an der Erkrankung Antheil und ist meist wenigstens hyperämisch; regelmässig in Mitleidenschaft gezogen ist die

Portio; dieselbe ist fast stets serös durchtränkt, weich und schwammig anzufühlen, ihre Oberfläche ist geröthet, häufig livid; der Muttermund, aus dem sich zuweilen, wie oben erwähnt, die Cervixschleimhaut hervordrängt, ist in ein rundliches Grübchen verwandelt, von Erosionen (cf. Endometritis chronica) umgeben, der Papillarkörper geschwollen. Es finden sich auch stark vorspringende Follikel mit trübem, zähem Inhalte, der eiterig wird und sich bei grosser Intensität des Processes verflüssigt. Meist sind die Tuben betheiligt und in schwereren Fällen das Bauchfell, auf das die Erkrankung per contiguitatem durch das Uterusparenchym oder per continuitatem durch die Tuben übergeleitet wird. Wo die Vagina erkrankt ist, soll sie meist der Ausgangspunkt der Affection sein. Nach BUMM[26]) wäre sie indess beim Tripper wenigstens nur secundär betheiligt.

Die Krankheit verläuft in leichten Fällen ohne besondere Beschwerden, nur durch die oben schon besprochene Secretion verrathen; meist jedoch sind die Zeichen einer Hyperämie der Beckenorgane deutlich ausgeprägt: Völle im Unterleib, Druckempfindlichkeit, Drang zum Uriniren, Diarrhöen mit Tenesmus, Verstärkung und Verlängerung der Menses, Dysmenorrhoe, während in anderen Fällen im Gegentheil *Suppressio mensium* vorhanden ist. Der Beginn wird hin und wieder durch einen Frost eingeleitet, dem ein mehrtägiges, meist geringes Fieber folgen kann; häufiger wird über Frösteln, das mit Hitze abwechselt, geklagt. Ferner über Kopfweh, Durst, Anorexie, Uebelkeiten, Blähungsbeschwerden, sowie verschiedene nervöse Symptome. Unter heftigen Kreuz- und Leibschmerzen geht von Zeit zu Zeit etwas Secret in geringer Menge ab.

Tritt *Endometritis acuta* als Theilerscheinung schwerer Infectionskrankheiten auf, so entgehen die Symptome wohl meist der Beobachtung.

Das pathognomonische Kennzeichen der Krankheit ist der oben bereits beschriebene, durchaus nicht stets sehr reichliche Ausfluss. Unter allmäligem Nachlass der Erscheinungen heilt sie bei zweckmässigem Verhalten meist in 3—4 Wochen, häufiger geht sie in die gleich zu besprechende chronische Form über, wozu die durch die Wiederkehr der Menses stets erneuerte Hyperämie den Anlass giebt. In einzelnen Fällen wird das Uterusparenchym stärker betheiligt *(Metritis acuta)* oder die Entzündung erreicht sogar das Peritoneum und bedingt das Auftreten einer localen oder generellen Peritonitis. Die Prognose ist demgemäss nur in einfachen, uncomplicirten Fällen durchaus günstig.

Die Diagnose ist unter Berücksichtigung der vorstehend angegebenen klinischen Symptome und anatomischen Befunde an der Portio leicht zu stellen. Die einzige Affection, mit der die *Endometritis acuta* verwechselt werden könnte, ist die *Metritis acuta;* ein wirklich hier begangener Irrthum wäre jedoch harmlos, da die Behandlung beider Affectionen sich völlig gleicht und sie ausserdem sehr häufig vergesellschaftet sind.

Die diagnostische Einführung der Sonde (zur Prüfung der Empfindlichkeit der Wandungen des *Cavum uteri)* ist entschieden überflüssig; auch das Vaginalspeculum ist dann nur zu benutzen, wenn seine Anwendung nicht etwa (in Folge gleichzeitig vorhandener Kolpitis) schmerzhaft ist.

Die Behandlung kann sich für gewöhnlich auf Fernhalten aller Schädlichkeiten, die die Blutfülle der Beckenorgane vermehren könnten, sowie auf Regelung der Lebensweise beschränken. Man verordne leichte Kost, säuerliche Getränke, sorge für regelmässige Leibesöffnung, für scrupulöse Säuberung durch laue Injectionen, Waschungen, Sitzbäder, verbiete auf's Strengste jede stärkere körperliche Anstrengung — schwere Arbeit, Tanzen, Reiten etc. — sowie besonders jede sinnliche Erregung (durch Lectüre etc.) und geschlechtliche Berührung. Am besten schickt man die Kranken für einige Tage in's Bett, unter allen Umständen, wenn sie fiebern, ordnet eine leichte Diaphorese, salinische Abführmittel, sowie, wenn Dysurie vorhanden, den Gebrauch kohlensaurer Wässer an. Sind die Schmerzen heftiger, so leistet die Wärme (Cataplasmen, feuchte Einwickelung des Unterleibs, warme Vollbäder) gute Dienste. Glaubt man eine stärkere Betheiligung

des Uterusparenchyms vermuthen zu dürfen, so scarificire man die Portio. Hält der eiterige Ausfluss länger an, so kann man leicht adstringirende Vaginalinjectionen anwenden.

Ein ganz besonders schweres Krankheitsbild beschreibt KUBASSOW[33]) unter dem Titel *Endometritis dissecans* (3 Fälle, darunter 1 Todesfall). Nach vorhergegangenen Störungen der Menstruation wurde plötzlich unter mehr weniger hohem Fieber und ernsten peritonitischen Erscheinungen ein Sack aus dem Uterus ausgestossen, der aus der gesammten Schleimhaut und einem anhängenden Muskelstratum von verschiedener Mächtigkeit bestand. In der Musculatur fanden sich die Zeichen eitriger Infiltration. Die Schleimhaut glich bei mikroskopischer Untersuchung einer *Decidua menstrualis* (cf. Dysmenorrhoea membranacea). Auf Grund experimenteller Untersuchungen glaubt KUBASSOW, dass die Ablösung durch Extravasate eingeleitet, durch Eiterung vervollständigt und durch Uteruscontractionen vollendet worden sei. Er glaubt auch zwei von SYROMJATNIKOFF[32]) berichtete Fälle hierher rechnen zu dürfen.

Endometritis chronica. Wie wir bereits erwähnt, geht die acute Form der Endometritis nicht selten in die chronische über; viel häufiger indess entsteht diese direct, und zwar aus theilweise denselben Veranlassungen wie jene.

Auch hier sind alle Momente anzuschuldigen, die Blutüberfüllung und daraus hervorgehende Circulationsstörungen der Beckenorgane, in specie des Uterus zur Folge haben, so zunächst die physiologische katameniale Fluxion. Sie führt unter Umständen, z. B. bei anämischen, chlorotischen Individuen, nicht zu einer Blutung, sondern an ihrer Statt nur zur Ausscheidung schleimig-eitriger Massen. In anderen Fällen geht letztere dem Erscheinen der Menses einige Tage voraus und setzt nach ihrem Aufhören auf's Neue ein, erscheint bei jeder Epoche früher und dauert länger an, bis sie schliesslich während des ganzen Intervalls vorhanden ist. Ferner Uebermaass geschlechtlicher Erregungen, Missbrauch oder rohe Ausübung des Coitus, sowie Masturbation. In dieser Weise wird auch der Gebrauch eintrittiger Nähmaschinen ätiologisch bedeutsam, bei deren Benutzung die fortwährende Reibung der *Labia pudenda* aneinander zu häufiger sinnlicher Erregung führt (HILDEBRANDT[19]).

Sehr häufig bleibt *Endometritis chronica* nach überstandenem Kindbett oder Abort zurück, und zwar meist auf den Cervix beschränkt. Derselbe spielt bei der Ausstossung der Frucht lediglich eine passive Rolle, wird enorm gedehnt und erleidet dabei vielfach Abschürfungen und Einrisse, nicht nur des freien Randes, sondern auch der Schleimhaut. Ueber diese verwundeten und — namentlich bei unverständigen oder armen Wöchnerinnen, die sich nicht schonen können oder wollen — schwer heilenden Stellen fliesst nun das Lochialsecret und reizt die Gewebe, so dass das Entstehen chronisch-entzündlicher Processe gerade dort nicht Wunder nehmen kann. Doch kann auch das Zurückbleiben von Decidua- und Placentarresten nach Aborten, einen chronischen Reizzustand des Endometriums unterhalten (RUGE, KÜSTNER[27, 28]). Ob das Ektropium der Mutterlippen als die Ursache des so häufig dabei sich vorfindenden Catarrhs der Cervicalschleimhaut anzusprechen sei, ist fraglich.

Des Weiteren sind hier zu nennen alle Affectionen, die den Rückfluss des Blutes aus dem Endometrium erschweren: Versionen und Flexionen des Uterus, Stauungen in den grossen Unterleibsvenen durch raumbeschränkende Tumoren, langdauernde Verstopfung, Leberkrankheiten (Pfortader), Herzfehler, Lungenemphysem *(Vena cava inf.)*; Fehler in der Lebensweise, besonders zur Zeit der Katamenien: Erkältung, Erhitzung (Sitzen auf Kohlentöpfen), übermässige körperliche Anstrengung; Tumoren des Uterus (Myome, Sarcome, Carcinome); entzündliche Störungen desselben und seiner Umgebung (Metritis, Peri-Parametritis, Cystitis, Proctitis); in ihm befindliche Fremdkörper (Intrauterinstifte), Secretretention in der Scheide, z. B. durch Vaginalpessarien, directe Traumen (Sondirung etc.), Infection, sei es im Puerperium, sei es ausserhalb desselben

(Gonorrhoe). SCHRÖDER[24]) glaubt darauf auch das Auftreten chronischer Endometritis bei Nulliparen und intacten Jungfrauen zurückführen zu dürfen, indem er annimmt, dass durch Masturbation Entzündungserreger eingeführt werden. Die Anschauungen BRENNECKES[31]) von der ätiologischen Bedeutung ovarieller Processe, besonders für die hyperplastischen Formen der Endometritis sind nicht genügend substantiirt.

In hohem Grade disponiren zu dieser Krankheit der Aufenthalt in feuchtkalten (England, Holland) oder heissen Climaten (Indien), ferner ungesunde, antihygienische Lebensweise, schwächende, deprimirende Einwirkungen (Blutverluste, zu schnelle Aufeinanderfolge von Kindbetten etc.), dann Tuberculose und Scrophulose. Besonders die letztere führt auch ohne nachweisbare Veranlassung (im Kindesalter) zu chronischen Uteruscatarrhen, so dass man (HILDEBRANDT[19]) die Schleimhaut der Gebärmutter ebenso für einen Prädilectionsort ihrer Manifestation ansehen muss, wie die der Nase und der Ohren. Ob Chlorose die Ursache oder nicht vielmehr die Folge einer (häufig durch Masturbation) hervorgerufenen chronischen Endometritis ist, ist nach demselben Autor mindestens zweifelhaft. Schliesslich ist zu erwähnen, dass *Endometritis chronica* in gewissen Jahren und an einzelnen Orten, oft aus unbekannten Gründen eine epidemische Verbreitung erlangen kann; überhaupt gelingt es nicht immer für ihr Vorhandensein eine zureichende Ursache aufzufinden.

Die *Endometritis chronica* ist vorwiegend eine Krankheit des geschlechtsreifen Alters, kommt aber auch jenseits desselben und im frühesten Kindesalter vor. Am häufigsten findet sich der Catarrh des Cervix, am seltensten eine isolirte Erkrankung der Schleimhaut des *Corpus uteri*, mit deren Besprechung wir beginnen wollen.

Der makroskopische Befund ist ein sehr mannigfaltiger. Die Schleimhaut ist in frischeren Fällen meist succulent, verdickt, bildet ein (oft über $^1/_2$ zuweilen sogar bis 1 Cm.) hohes, weiches, sehr lockeres, leicht verschiebbares Lager, das sich wie Moos anfühlt und mit Leichtigkeit zu zerdrücken und von seiner Unterlage abzustreifen ist. Die Oberfläche ist glatt, hin und wieder leicht uneben (papillär) oder wulstig, gebuckelt, mit polypösen Zotten bedeckt, von feinen Oeffnungen (Drüsenmündungen) siebförmig durchbrochen, von blutgefüllten, geschlängelten Gefässen durchzogen. Zuweilen schimmern die erweiterten Drüsen durch und hat dann die Schleimhaut auf dem Durchschnitt ein schwammiges, sonst ein mehr gleichmässiges Gefüge. In älteren Fällen wird die Mucosa blasser, grau, fleckweise rostbraun bis schwarz pigmentirt (Reste alter Extravasate), ist niedriger und haftet fester an der Muscularis; die Drüsenenden haben sich zum Theil abgeschnürt und bilden Cysten mit dickem, zähflüssigem Inhalt *(Ovula Nabothi)*. Letztere werden an einzelnen Stellen sehr gross und drängen die Schleimhaut buckelförmig hervor, an anderen sind sie bereits geborsten und hinterlassen eine Delle, in Folge wovon die Oberfläche ein reticulirtes Aussehen erhalten kann.

Nach RUGE[18, 24]), dessen bahnbrechende Arbeiten wir der nachfolgenden Darstellung zu Grunde legen, hat man zwei Haupttypen — interstitielle und glanduläre Endometritis — und eine Mischform beider zu unterscheiden. Ueberall zeigt sich das Epithel durchaus erhalten, hat aber seine Cilien meist eingebüsst; dagegen sind diese an dem Drüsenepithel deutlich sichtbar.

Bei der glandulären Form handelt es sich vorzugsweise um eine formative Reizung der Drüsen oder, besser gesagt, ihres Epithels. Wir haben hier eine hypertrophische von einer hyperplastischen Abart zu unterscheiden. In der ersteren wird die Oberflächenvergrösserung, die die Epithelwucherung mit sich bringt, beschafft durch Verbreiterung des Querschnitts, Ausbuchtung und Faltung des Drüsenschlauchs im Quer- und Längsdurchmesser, wodurch leistenartige Vorsprünge entstehen, die auf dem Längsschnitt der Drüse eine sägeförmige Gestalt verleihen) oder durch einfaches Längenwachsthum mit consecutiver korkzieherartiger Schlängelung. Die zweite zeigt Drüsenneubildung von der Oberfläche der Schleimhaut aus, Sprossenbildung und Vordringen der Drüsen gegenüber anderen Gewebs-

bestandtheilen, auch gegen die Musculatur. In beiden Fällen kann es zu bedeutenden partiellen Ectasien des Drüsenlumens, sei es durch Knickung, sei es durch Abschnürung, kommen, so dass das Gewebe einen schwammigen Charakter annimmt.

Bei der interstitiellen Form wuchert das Stroma, und zwar in jüngeren Fällen vorwiegend der zellige Antheil, in älteren die Gerüstsubstanz. Zunächst vermehren sich also die Zellen, indem sie ihren Charakter (grosser Kern, die Zelle fast erfüllend, so dass ein Zellleib kaum erkennbar) beibehalten. Später beginnen die Kerne und das Protoplasma derselben zu wachsen und erhalten die Zellen damit ein den Deciduazellen sich näherndes Aussehen, wie besonders in den bei *Dysmenorrhoea membranacea* ausgeschiedenen Membranen zur Anschauung gelangt; oder aber die Zellen werden spindelförmig, der Kern oval; sie sind dann meist zu Zügen geordnet, die sich vielfach durchkreuzen. Ist das Stromagewebe vorwiegend betheiligt, so werden die sonst dicht aneinanderliegenden Zellen durch Exsudat auseinandergedrängt und die Fasern verdicken sich. Je nach dem Ueberwiegen der ersteren oder letzteren Eventualität ist die Schleimhaut dann weich und brüchig oder derb und fest.

Die Mischformen vereinigen die Charaktere beider Haupttypen der Endometritis in sich, dieselben zeigen sich in verschiedenen Krankheitsfällen, ja auch auf derselben Schleimhaut an verschiedenen Stellen in wechselnder Verbreitung.

Die fungöse Endometritis (OLSHAUSEN [20]), chronisch hyperplasirende Endometritis (RUGE) zeigt ebenfalls dieselben Veränderungen, allerdings im grossen Maassstab.

Bei der später noch zu erwähnenden *Endometritis dysmenorrhoica* zeigten sich zwischen wenig veränderten Zellen derbe Züge von Bindegewebe neben normalem Verhalten der Drüsen. Um im Gewebe (meist in den oberflächlichen Schichten) zurückgebliebene (schlecht involvirte) Deciduainseln findet sich der zellige Antheil der Gerüstsubstanz gewöhnlich in lebhafter Wucherung.

In ganz alten Fällen oder nach destruirenden Processen verwandelt sich die Schleimhaut vollkommen in fibrilläres Bindegewebe; die Drüsen gehen dabei zu Grunde und ihre ectatischen, zu Cysten gewordenen Theile bestehen zuweilen noch längere Zeit, das Epithel verliert seine Cilien, wird niedrig, polymorph und ein dünnes Narbengewebe überzieht schliesslich die Innenfläche des Uterus.

War die Erkrankung durch gonorrhoische Infection verursacht, so findet man häufig nach langer Zeit noch Gonococcen im Gewebe der Mucosa (BUMM [26]).

Abweichende Befunde bietet die von SLAVJAŃSKY (cf. OLSHAUSEN [20]) beschriebene *Endometritis villosa*. Die Schleimhaut bestand aus zwei Schichten, deren äussere bis auf kleinzellige Infiltration völlig normal war, deren innere lediglich embryonales Bindegewebe aufwies; die Drüsen in ihr waren zum grössten Theil verschwunden; wo sie noch vorhanden waren, ihres Epithels beraubt oder mit dessen Trümmern erfüllt; das Grundgewebe bildete nach der freien Fläche hin papilläre Excrescenzen ohne Epithelüberzug.

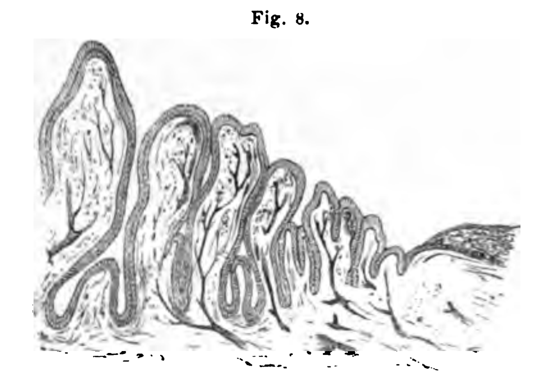
Die oben beschriebenen Vorgänge sind meist, jedoch nicht immer gleichmässig über das ganze Endometrium verbreitet; sie treten fleckweise, besonders an Stellen auf, an denen ein besonderer Reiz (z. B. durch die Anwesenheit eines Myoms) auf dasselbe ausgeübt wird; dabei kommt es in einzelnen Fällen zur Entwicklung lockeren, fibrillären Bindegewebes in der Tiefe, so dass die oberflächlichen Schichten der Schleimhaut zuweilen nur durch einige lockere Bündel mit ihrer Unterlage zusammenhängen (cf. Dysmenorrhoea membranacea) (WYDER [4]).

Solche partielle Schleimhautwucherungen können geradezu polypöse Formen annehmen. Besonders gern geschieht dies, wenn einige *Ovula Nabothi* stark prominiren; dieselben, öfter gruppenweise angeordnet, ziehen dann die wuchernde Schleimhaut aus, stielen sich allmälig und werden so zu den sogenannten Blasen- oder Schleimpolypen, die ebenso gut im Uteruskörper, wie im Cervix sich ent-

wickeln können. Alle diese polypösen Bildungen können nun am freien Ende exulceriren, oder es platzen die in ihnen enthaltenen Cysten und nur der Stiel bleibt übrig. Entwickeln sich solche Ulcerationen nach Bersten von Nabothseiern am inneren Muttermund, so kann narbige Verengerung desselben die Folge sein; kommt es zur Hyperplasie an zwei einander gegenüber liegenden, ausreichend nahen Stellen der Mucosa, so können die Wucherungen verschmelzen und Brücken zwischen verschiedenen Punkten der Gebärmutterhöhle sich bilden (besonders in der Nähe der Funduswinkel, am inneren Muttermund), ja dieselbe kann von den Winkeln aus völlig obliteriren.

Die Veränderungen der Schleimhaut des Cervix sind denen des *Corpus uteri* analog; die äussere (vaginale) Fläche der Portio zeigt häufig Erosionen. Diese sitzen in der unmittelbaren Umgebung des Muttermundes, von dem aus sie sich über verschieden grosse Strecken der Portio, bald nur auf einer, bald auf beiden Lippen verbreiten. Sie stellen sich dar als mehr weniger dunkel geröthete, feuchtglänzende, leicht blutende Flächen, die entweder glatt (einfache Erosionen) oder sammetartig (papilläre Erosionen) oder durch angeschwollene Follikel körnig (folliculäre Erosionen) erscheinen, hin und wieder auch von stärkerer Wucherung des Gewebes begleitet sind und dann zuweilen zur Verwechslung mit malignen Neubildungen der Portio (Cancroid) Veranlassung geben können. Zwischen den verschiedenen Formen finden sich Uebergänge.

Fig. 8.



Papilläres Ulcus. (Schröder, Lehrbuch, pag. 132, Fig. 52.)

Im Wesentlichen entstehen sie alle dadurch, dass das die Oberfläche der Portio bekleidende Plattenepithel, das sonst am oder dicht über dem äusseren Muttermunde abschneidet, sich, von seiner oberen Grenze beginnend, in Cylinderepithel verwandelt (das nach den Untersuchungen Carl Ruge's in einem gewissen Stadium der Entwicklung den ganzen Genitalcanal auskleidet). Dasselbe ist sehr hoch und schlank und senkt sich in das hyperämisirte, häufig mit Rundzellen infiltrirte Stroma hinein, wodurch drüsige Bildungen entstehen, die denen der Cervicalschleimhaut völlig gleichen (einfache Erosionen). Falls die zwischen den „Drüsen" stehenden Gewebepfeiler zu wuchern und sich über das Niveau der übrigen Schleimhaut zu erheben beginnen, entsteht das Bild der papillären Erosion; wenn hingegen die „Drüsen" das Stroma unregelmässig zerklüften und in der Tiefe durch Abschnürung Retentionscysten bilden, die, allmälig sich vergrössernd, die Oberfläche buckelförmig hervortreiben, das der folliculären. Ob hierbei das entzündlich gereizte Grundgewebe oder das Epithel das *Primum movens* ist, ist noch strittig. Die Drüsenbildung greift oft weit in die Tiefe und kommen durch Abschnürung gebildete Follikel nicht selten unter dem normalen Plattenepithel der Portio weit ab vom Muttermunde zum Vorschein. Platzt ein solcher Follikel oder wird er durch Anstechen entleert, so collabirt er vollständig und wird durch Plattenepithel erfüllt und überwuchert.

Ausserdem finden sich, namentlich bei gleichzeitigem Vorhandensein einer Kolpitis, auf der Portio vom Muttermunde bis zum Vaginalansatz kleinere oder grössere, zerstreute oder zusammenfliessende, hin und wieder leicht blutende Stellen, die ebenfalls als Erosionen *(Erosion herpétiforme)* bezeichnet werden, von den oben geschilderten jedoch sowohl durch ihre Form, den Ort ihres Vorkommens (entfernt vom Muttermund) und ihr Aussehen — sie erscheinen wie mit einem dünnen Häutchen bedeckt — sich unterscheiden. Manchmal bilden sie deutlich hervorragende (condylomartige) Prominenzen, deren Gipfel zuweilen ulcerirt, besonders bei Greisinnen (RUGE [6]). Sie entstehen (RUGE [6]), FISCHEL [7]) durch Schwellung des Papillarkörpers, der an den erkrankten Stellen nur von der Hornschicht des Epithels bekleidet, diese auf der Höhe der Prominenz durchbricht und pilzförmig überwuchert; sie wiederholen genau den Typus der Kolpitis (RUGE).

Das Parenchym des Uterus ist meist ebenfalls in Mitleidenschaft gezogen *(Metritis chronica)*; je nachdem ist es weicher oder härter, was bei der Lebenden besonders an der Portio auffällig ist.

Zuweilen atrophirt die Musculatur, der Uteruskörper knickt sich nach hinten ab oder sinkt im Ganzen zurück und wird durch die Wirkung des intraabdominellen Druckes allmälig tiefer herabgetrieben (HILDEBRANDT [19]). Bei bestehender Engigkeit des äusseren Muttermundes, mag sie angeboren oder durch den Catarrh erst bedingt sein, wird die Cervixhöhle durch das in ihr sich stauende Secret gedehnt. Hatte die Schleimhaut desselben schon vorher eine gewisse Mächtigkeit erlangt, so widersteht sie dem Druck und zeigt die stark geschwellten, starren *Palmae plicatae*, war sie aber, wie fast stets bei mangelhafter Entwicklung des Cervix (conische Vaginalportion) abnorm dünn, so giebt sie nach, die Falten glätten sich und die Drüsen, die sonst senkrecht zur Oberfläche stehen, haben einen schiefen Verlauf. Der kleine Muttermund erscheint unter diesen Umständen zuweilen als ein schwarzer Punkt (HOFMEIER [21]).

War der Cervix durch vorausgegangene Geburten bereits hinlänglich erweitert, so tritt manchmal bei alten Catarrhen die Reizung des Parenchyms in den Vordergrund; dasselbe treibt buckel- oder kammförmige Auswüchse, die von einer nicht besonders stark geschwellten, der Unterlage fest anhaftenden Schleimhaut überzogen sind. Diese, durch ihre Starrheit charakterisirt, bringen nicht selten eine Art Ectropium zu Wege, dem entzündlichen Ectropium der Augenlider vergleichbar. Eine andere Art Ectropium wird durch den Zug der Scheidenwände und die Wirkung des intraabdominalen Druckes bei tiefen ein- und doppelseitigen Einrissen in die Portio hervorgebracht. Die Mutterlippen sind oft völlig nach aussen umgerollt, die Schleimhaut meist, aber nicht immer entzündet. Durch Erosionen, die den Muttermund umgeben, erscheint die von der Cervicalschleimhaut überkleidete Fläche zuweilen stark vergrössert und das Ectropium in Folge davon bedeutender, als es in der That ist.

Als dasjenige Symptom, dem die grösste und maassgebende diagnostische Bedeutung beigelegt wurde, galt und gilt noch den Meisten die Secretion, die freilich auch am meisten in die Augen fällt und namentlich wenn sie in stärkerem Maasse vorhanden ist, eine der Hauptklagen der Kranken bildet. Da es das einzige greifbare Product der Krankheit bis in die neueste Zeit blieb, so nahm man Endometritis nur da an, wo sich schleimig-eitriger Ausfluss vorfand. Die erweiterten und verbesserten Methoden der Untersuchung haben jedoch die Erkenntniss gefördert, dass bei *Endometritis corporis* diese Secretion durchaus fehlen kann; dagegen ist sie bei Cervixcatarrh stets vorhanden und liefert ein mehr oder weniger reichliches, oft geradezu massenhaftes, meist zähes, der Schleimhaut fest anhaftendes, aber auch flüssigeres, klares oder eitrig getrübtes, weisses, gelbliches, zum Theil sanguinolentes, schleimiges bis gallertiges Secret von stark alkalischer Reaction; in ihm finden sich je nachdem Schleimkugeln, Eiterkörperchen, Flimmer- und Cylinderepithel, sowie in der Regel Bacterien und Coccen, eventuell auch der Gonococcus, der selbst in ganz klarem Secret vorkommt. Dasselbe macerirt sehr

häufig die Bedeckungen der Vulva, der Schenkel und giebt zur Entstehung von Pruritus und hartnäckigen Excoriationen und Eczemen daselbst Veranlassung, die auf's Aeusserste lästig werden. Auch die Erosionen führte man früher auf Macerationsvorgänge zurück, bis man sich überzeugte, dass es sich hier um ein Weiterfortschreiten des formativen Reizes auf die vaginale Fläche der Portio handle. Ist so dieselbe ihres natürlichen Schutzes durch das dicke, mehrfach geschichtete Plattenepithel beraubt oder liegt in Folge tiefer Cervixrisse die succulente Cervicalschleimhaut frei in der Vagina, so können in Folge von Traumen oder aber auch Reibung und Scheuern an den Wänden derselben Blutungen entstehen.

Diese oft sehr bedeutenden Säfteverluste machen sich in der Oekonomie des Körpers natürlich bemerkbar und Anämie, Abmagerung, Mattigkeit, geistige Depression sind die gewöhnliche Folge. Dazu kommen noch die schmerzhaften Empfindungen, die durch die Entzündung der Schleimhaut an und für sich, durch mechanische Läsionen derselben, wenn sie frei liegt, durch die in Folge reichlicher Entwicklung von Cysten im Gewebe der Portio gesetzte Spannung ausgelöst werden: Kreuzschmerzen, Schwere und dumpfer Schmerz, im letzteren Falle nach SCHRÖDER [24]) ein ziemlich charakteristisches unerträgliches Brennen in der Tiefe des Beckens, sowie unter Umständen consensuelle Beschwerden in anderen Gebieten, so dass dies scheinbar harmlose Leiden für seine Trägerin von unverhältnissmässig grosser Bedeutung werden kann. Eine weitere Folge desselben ist manchmal Sterilität; bei Nulliparen findet man dann meist jene oben erwähnte Stenose des äusseren Muttermunds und die darüber befindliche erweiterte Cervixhöhle mit sehr zähen gallertigen Massen ausgefüllt, die, der allgemeinen Annahme nach, dem Vordringen der Spermatozoen ein unübersteigliches Hinderniss in den Weg legen. Bei Multiparen begegnet man in diesem Falle entweder ebenfalls einem festen Gallertpfropf oder starren Wucherungen, die dieselbe Wirkung haben, oder einer profusen Secretion, die die Spermatozoen fortspült.

Die Erkrankung verläuft meist sehr chronisch, ist äusserst hartnäckig und selbst in leichteren Fällen therapeutischen Maassnahmen schwer zugänglich. Mitunter bleibt sie, wenn eine Behandlung nicht eintritt, stationär oder verschlimmert sich fortdauernd, selbst bis über die Menopause; in einzelnen Fällen tritt jedoch dann unter Atrophie der Schleimhaut allmälige Spontanheilung ein.

Für die *Endometritis corporis* galt bisher die Absonderung eines dünnflüssigen, wässerigen bis eiterigen Secrets als charakteristisch. SCHRÖDER [24]) giebt an, dieselbe in den seltensten Fällen bemerkt zu haben und hält sie vielmehr für eine Folge von Neubildungen auf und in dem Endometrium. Er bestreitet auch die Bedeutung der Untersuchungen KÜSTNER'S [28]) und den Werth des von B. S. SCHULTZE [41]) zum Aufsaugen der Secrete angewandten Probetampons (siehe unten). Seiner Erfahrung nach sind die Hauptsymptome der *Endometritis corporis* Blutung und Schmerz. Die Blutungen treten ein zur Zeit der Menses als Verstärkung und Verlängerung derselben oder auch atypisch und können ganz ausserordentlich heftig werden (*Endometritis menorrhagica,* SCHRÖDER). Die Schmerzempfindungen sind entweder local oder in andere Nervengebiete ausstrahlend, häufig ganz ausgesprochen dysmenorrhoisch (cf. Dysmenorrhoe, Dysmenorrhea intermenstrualis). Diese Form, deren anatomische Grundlage oben bereits geschildert ist, sondert SCHRÖDER [23, 24]) als *Endometritis dysmenorrhoica* von den übrigen Arten aus (vergl. Dysmenorrhoea membranacea). Bei ihr tritt die Blutung und Secretion dem Schmerz gegenüber völlig in den Hintergrund. Letzterer ist besonders bei Mädchen und Nulliparen, aber auch bei Frauen, die geboren haben, vorhanden. Er tritt ein, ehe die Menses beginnen und hört meist mit dem Anfang der Blutung auf, zuweilen zeigt er sich im Intermenstruum (cf. Dysmenorrhoea intermenstr.).

Der Schmerz bei Endometritis ist brennend, fressend, oft auch ist statt seiner ein unerträgliches Kitzelgefühl vorhanden (*Pruritus uterinus,* PROCHOWNIK [40]). Es folgen dann allerlei sympathische Beschwerden, Neurosen der verschiedensten

Art, Magenbeschwerden, Dyspepsie, Migräne u. s. w. wie des Genaueren unter Dysmenorrhoe beschrieben. In charakteristischer Weise wird Schmerz durch die Berührung mit der Sonde, besonders beim Passiren derselben durch den inneren Muttermund und Druck gegen die Tubenwinkel hervorgerufen. Selten fehlt er ganz, meist nur dann, wenn das Endometrium besonders stark gewuchert ist (*Endometritis fungosa*, OLSHAUSEN[20]) und Blutungen im Vordergrunde stehen. Die Entzündung des Endometriums setzt sich auch auf die aus ihr sich entwickelnde Decidua im Falle der Gravidität fort und führt (als *Endometritis decidua simplex, polyposa, tuberosa)* zu napfförmiger Bildung der Placenta, zu Abnormitäten der Eihäute, zu Hydrorrhöe und damit häufig zum Abort. In anderen Fällen lässt die Veränderung der Mucosa das Ei nicht an günstiger Stelle *(Placenta praevia)* oder gar nicht zur Einbettung gelangen und bedingt im letzteren Falle Sterilität ex impotentia gestandi (GRÜNEWALDT[22]).

Die *Endometritis corporis* heilt ebenfalls in den seltensten Fällen spontan und ist der Therapie zuweilen schwer zugänglich. Die Chancen für eine schnelle und dauernde Genesung sind hier, wie bei allen Uteruskrankheiten, desswegen so schlechte, weil die periodische Wiederkehr der Menses den Process leicht auf's Neue entfacht und zumeist zum Aussetzen einer eingeleiteten Cur zwingt. Besonders hervorzuheben ist noch die Häufigkeit der Recidive.

Wenn die *Endometritis chronica* auch meist lange Zeit hindurch ohne besonderen Schaden ertragen wird, so muss man sich doch hüten, sie sich selbst zu überlassen, da sie unter Umständen und namentlich in verschleppten Fällen recht schlimme Folgen nach sich ziehen kann; die Massenhaftigkeit der Secretion bei *Endometritis cervicalis*, die reichlicheren häufigeren Blutverluste bei *Endometritis corporis* bringen die Kranken herunter, die Durchnässung der Wäsche, der Fötor, die Excoriationen und Eczeme an der Vulva, der in Folge davon eintretende Pruritus, machen ihnen das Dasein unerträglich und den Verkehr mit Anderen oft geradezu unmöglich. Dazu kommen noch die lästigen Sensationen im Becken, die consensuellen Störungen der Verdauung, die allmälig in reicher Auswahl sich entwickelnden hysterischen Beschwerden, die selbst nach Beseitigung des Grundleidens nicht immer völlig verschwinden und ferner die Gefahr, dass die Wucherungen in der Gebärmutterhöhle, die Erosionen der Cervicalschleimhaut und der Portio allmälig eine maligne Umwandlung erfahren und in Adenom, Sarcom, Cancroid übergehen. Die Prognose ist daher quoad valetudinam completam nicht absolut günstig.

Während die Untersuchung mittelst des Tastsinnes über eine ganze Reihe von Erscheinungen unterrichten kann — über die Beschaffenheit des Uterus, besonders der Portio und des Muttermundes, das Bestehen von Complicationen, bei weitem Cervicalcanal sogar über die Veränderungen seiner Schleimhaut, Vorhandensein von Polypen in demselben — so ist die mittelst des Gesichtssinnes entschieden am besten geeignet, über alle Verhältnisse des Cervix aufzuklären. Besonders bei Ectropium der Mutterlippen präsentirt sich oft die ganze Schleimhaut des Cervicalcanales, wenn man durch Vorschieben des röhrenförmigen Speculums gegen das Scheidengewölbe die Lippen vollends evertirt; ja sogar bei intacter Portio gelingt es, bei weitem Muttermunde die unteren Partien der Cervicalhöhle durch dasselbe Manöver sichtbar zu machen. Dasselbe erreicht man bei Benutzung eines rinnenförmigen Speculums, wenn man in die Mutterlippen Kugelzangen oder Häkchen einsetzt und sie stark anzieht. Ist der Muttermund sehr eng, so ist es, falls man die Cervicalhöhle sich erschliessen will, nöthig, kleine Specula (SIMON'sche Harnröhrenspecula) durch ihn hindurch zu führen oder noch besser die Portio beiderseits bis zum Scheidenansatz zu spalten und, falls man nicht etwa operative Eingriffe darauf folgen lässt, die Schnitte sofort hinterher durch die Naht zu schliessen. Ueber eine etwaige Ausdehnung der Cervicalhöhle kann man durch Einführung einer dünnen, gekrümmten Sonde, mit der man sie austastet, leicht in's Klare kommen. Die Erosionen der Portio präsentiren sich als hochrothe,

feuchtglänzende Flächen und sind von Geschwürsbildungen mit speckigem, eiterig belegtem Grund und hartem infiltrirten Boden (Carcinom, syphilitisches Geschwür) leicht schon durch den Augenschein, besser noch durch das Gefühl zu unterscheiden. Ist man über die Bedeutung etwaiger Wucherungen zweifelhaft, so excidirt man kleine Stücke behufs mikroskopischer Untersuchung (entweder mit dem Scalpell oder mittelst des von RICHTER [38]) angegebenen Excisors). Die Diagnose des Cervixcatarrhs ist übrigens bereits aus der Beschaffenheit des Secretes zu stellen.

Zur Diagnose der *Endometritis corporis* bedient sich SCHRÖDER [24]) einzig der Sonde. Die Einführung derselben zeigt dann meist, dass das Passiren des inneren Muttermundes und Berührung einzelner Stellen der Gebärmutterwand schmerzhaft ist, gestattet die Ausdehnung der Höhle (eng bei *Endometritis dysm.* weiter bei *Endometritis menorrh.*), sowie die Oberflächengestaltung (glatt bei der ersten, uneben, bucklig bei der zweiten und besonders bei der fungösen Form) festzustellen und gewährt beim Bestehen diffuser Schleimhautwucherung das Gefühl, als ob man in weiches Moos eindränge, worauf dann meist eine kleine Blutung folgt. Erweist es sich nöthig, die Innenfläche der Gebärmutter eingehender zu untersuchen, so kann man mit dem scharfen Löffel eindringen, um kleine Stücke zur mikroskopischen Untersuchung abzuschaben, oder aber man erweitert den inneren Muttermund und Cervicalcanal, um mit dem Finger einzugehen (vergl. Dilatatio uteri). Letzteres wird nur in den seltensten Fällen nöthig werden, wo man Tumoren in der Uterushöhle vermuthet; Unebenheiten und Rauhigkeiten der Wand fühlt man mit dem scharfen Löffel ebenso deutlich wie mit der Sonde und kann diese besonders beschaben; übrigens ist bei der meist allgemeinen Erkrankung der Schleimhaut es ziemlich gleichgiltig, woher man das Probestück erhält.

B. S. SCHULTZE [41]), der die Eiterbildung für charakteristisch hält, bedient sich zur Diagnose des Probetampons, eines mit 25—33% Tannin-Glycerinlösung getränkten Wattebausches, der im Speculum an die gut gereinigte Portio angedrückt und längere Zeit (über Nacht bis 24 Stunden) an seiner Stelle belassen, unter Beihilfe des Speculum wieder entfernt wird. Meist findet man dann an der Stelle des Muttermundes ein kleines Klümpchen Secret, das entweder (bei normaler Secretion) aus einem gallertartigen, durchsichtigen oder wenig getrübten, durch das Tannin oft violett gefärbten Schleim oder (bei Bestehen von *Endometritis corporis)* aus gelbem oder grünem Eiter bestehen soll. SCHRÖDER wendet ganz mit Recht ein, dass durch nichts die Herkunft dieser Massen gerade nur aus dem *Corpus uteri* bewiesen und dass somit die ganze Procedur werthlos sei.

Die Therapie hat zunächst die allgemeinen Verhältnisse, Constitutionsanomalien und Complicationen zu berücksichtigen, sowie die Lebensweise zu regeln und alle Schädlichkeiten aus dem Wege zu räumen, namentlich auch für regelmässige Entleerungen, am besten mittelst salinischer Abführmittel zu sorgen. Drastica sind zu vermeiden. Erreicht man damit auch unter Zuhilfenahme reinigender Scheideninjectionen, Waschungen, Sitzbäder (um Zersetzung der Secrete und Excoriationen zu verhüten) oft ziemlich viel, so fällt der wichtigere Theil der Aufgabe doch meist der localen Therapie zu. Von den gewöhnlich verordneten adstringirenden Scheideninjectionen, die man wegen Empfindlichkeit der Vagina nur in schwachen, 0·3—1% Lösungen anwenden darf, ist höchstens dann Erfolg zu erwarten, wenn die äussere Fläche der Portio der Sitz von Erosionen, oder der Muttermund weit genug ist, um der Flüssigkeit den Eintritt in den Cervicalcanal zu gestatten. Es ist jedoch klar, dass selbst vorangeschickte Reinigungsinjectionen den zähen, fest anhaftenden Schleim nicht werden gründlich entfernen können, und dass die Wirkung des Mittels sich in der Coagulation desselben erschöpfen wird, ohne den *Locus affectus* zu erreichen. Jedenfalls müssen sie im Liegen applicirt werden, damit wenigstens ein Theil der Flüssigkeit im Scheidengewölbe zurückbleibe und die Portio einige Zeit von ihr umspült wird. Bei Kindern freilich sind sie selbstverständlich die einzig zulässige Verordnung.

Viel besser kommt man zum Ziele, wenn man direct auf die kranken Theile einwirkt. Am einfachsten erreicht man dies, indem man nach gründlicher Reinigung der Portio und der Cervicalschleimhaut mittelst Wattebäuschchen die betreffenden Mittel in's Speculum giesst, oder noch besser, damit getränkte Watte in den Cervicalcanal direct einführt. Mit Vortheil bedient man sich dazu runder, an der Spitze abgerundeter und einige Centimeter weit rauh gemachter Glasstäbe oder metallener, am besten aus Aluminium gefertigter Wiekensonden (PLAYFAIR), um die man Wattestreifen wickelt.

Die empfehlenswerthen Mittel wirken sämmtlich mehr oder weniger stark ätzend; man benützt gewöhnlich 5—10% Lösungen von Zinc. sulf., Cupr. sulf., Cupr. alumin., Tannin, Höllenstein, ferner reinen Holzessig, Jodtinctur, Liq. ferri sesquichl, Liq. Hydrarg. oxydul. nitr., Acid. nitricum. Chromsäure vermeidet man besser, wegen der Gefahr der Intoxication, die öfter schon nach Anwendung ganz geringer Mengen beobachtet worden ist.

Stärkere Wucherungen der Schleimhaut kratzt man mit dem scharfen Löffel fort, sucht sie durch Einlegen von Pressschwämmen zu zerquetschen oder durch rauchende Salpetersäure oder Ferrum candens zu zerstören. Doch sei man mit energischen Cauterisationen sehr vorsichtig, da dieselben leicht Stenosirungen nach sich ziehen.

Erosionen behandelt man am besten nach vorangeschickter Säuberung mit Acet. pyrolign. crudum, das man in's (röhrenförmige) Speculum eingiesst und circa 5 Minuten einwirken lässt, während man zugleich einen mit Watte armirten Glasstab in den Muttermund einschiebt, um auch die Cervicalschleimhaut mit dem Mittel in Berührung zu bringen. Die Wirkung ist eine sehr prägnante; die vorher geröthete Portio erblasst, die erodirten Partien überziehen sich mit einem leichten, weisslichen Aetzschorf. Wendet man das Mittel consequent mehrmals wöchentlich bis täglich an, so sieht man allmälig von dem Rande der Erosion einen bläulichen Ring sich über die Fläche gegen den Muttermund vorschieben, der dieselbe nach und nach ganz überzieht und in seinen älteren Partien dem normalen Ueberzug der Portio immer ähnlicher wird. Selbst wenn man genöthigt war, die Medication einige Zeit auszusetzen, findet man, dass die Heilung Fortschritte gemacht hat. An mikroskopischen Objecten stellt sich der Heilungsvorgang folgendermaassen dar (RUGE bei HOFMEIER [21]): Das Plattenepithel gewinnt vom Rande her wieder an Terrain, das Cylinderepithel wird niedriger, in den Drüsen freilich oft nur bis zu einer gewissen Tiefe; die Ausführungsgänge derselben schliessen sich, sie selbst atrophiren zumeist, hin und wieder mit Hinterlassung einiger abgeschnürter Reste in der Tiefe; andere bleiben bestehen und ihre Ausführungsgänge durchsetzen das dicke Lager des Plattenepithels, ein Verhalten, das für das Auftreten von Recidiven vielleicht belangreich ist; das Gewebe schrumpft, die Gefässe schwinden grösstentheils. Dieser Vorgang entwickelt sich zunächst auf dem Kamm der Falten, wahrscheinlich weil diese leichter gesäubert werden können und deshalb mit dem Arzneimittel in innigere Berührung kommen als die Thäler und Buchten.

In hartnäckigen Fällen kann man zu stärkeren Adstringentien und Causticis oder dem Cauterium actuale greifen. Sichtbare Follikel sticht man an und lässt ihren Inhalt ausfliessen. Es empfiehlt sich auch, besonders bei starker Hyperämie, Scarificationen zu machen; abgesehen von der localen Blutentziehung, die auf die Schmerzen und das Gefühl von Völle meist von frappanter Wirkung ist, regt man auch durch die Verwundung zur Narbenbildung an, die die Gefässe comprimirt und so dem entzündeten Gewebe einen Theil seiner Zufuhr abschneidet. Mit dem Heilen der Erosionen, die den Reizzustand unterhalten, bessert sich gewöhnlich auch der Catarrh des Cervix, dem sie ihre Entstehung verdanken.

Ist die Schleimhaut des Cervix wegen Enge des äusseren Muttermundes nicht direct zugängig, so spalte man denselben entweder bilateral (SCHRÖDER cf. HOFMEIER [21]) oder kreuzweise, besonders wenn eine Secretretention vorhanden ist,

und verbinde bei conischer Vaginalportion mit Stenose des *Orificium externum* damit zugleich die Amputation der Mutterlippen.

Bei alten Cervixcatarrhen, die aller Therapie hartnäckig trotzen, besonders wenn sich die oben erwähnten starren Protuberanzen des Parenchyms entwickelt haben, macht man am besten die Excision der Schleimhaut nach SCHRÖDER [24]): bilaterale Spaltung der Portio bis an's Scheidengewölbe (falls nicht etwa bereits tiefe Risse bestehen), flache Abtragung der Schleimhaut nebst darunterliegendem Gewebe möglichst hoch hinauf, Einwärtsklappen jeder Lippe für sich, Aneinandernähen der entsprechenden Wundränder des Cervicalcanales und des Muttermundes, sowie der Seitenschnitte, so dass die neue Cervicalhöhle von Scheidenschleimhaut ausgekleidet ist, die keine Neigung zur Erkrankung zeigt.

Fig. 9.



Schnittführung bei der Excision der Cervixschleimhaut.
(Schröder, Lehrbuch, pag. 142, Fig. 58.)

Fig. 10.



Anlegung der Naht dabei.
(Ibid. Fig. 59.)

Auch in der Behandlung der *Endometritis corporis* hat man sich neuerdings immer allgemeiner directen Eingriffen zugewandt. Diejenigen, die in dem Bestehen eitriger Secretion von Seiten des Endometrium ein Hauptsymptom derselben erkennen, wie SCHULTZE [41]), OLSHAUSEN [25]), sehen als ein ganz wesentliches Erforderniss die Reinigung der Uterushöhle und Beseitigung jeder Stagnation daselbst an, die nach ihrer Ansicht die Ursache peri- und parametritischer Reizzustände wird. SCHULTZE empfiehlt zu diesem Zweck häufige, sogar tägliche Ausspülungen der Uterushöhle. Erforderlichen Falls nach vorheriger Erweiterung des Cervix führt man einen doppelläufigen, mit einem Irrigator in Verbindung gesetzten Uteruscatheter (BOZEMANN-FRITSCH, modificirt von SCHRÖDER) in das *Cavum uteri* ein und lässt 1—2 Liter erwärmte Carbol- (2—3%) oder Sublimatlösung (0·1—0·5—1·0‰) durchlaufen. OLSHAUSEN hat danach zuweilen Blutung, wehenartige Schmerzen, Uebelkeit beobachtet, die bis zu $^1/_2$ Tag andauerten, jedoch nur bei Nulliparen und den ersten Injectionen; er hält diese Symptome für erwünschte Zeichen einer beginnenden Reaction (?). Auch hat er nicht so günstige Erfolge aufzuweisen wie SCHULTZE, denn er berichtet, dass die wenigsten Kranken dadurch vollkommen geheilt würden, wofür er den complicirenden Tubencatarrh (mit NÖGGERATH) verantwortlich macht. Eine lange Zeit, Monate hindurch, fortgesetzte Cur, die Anwendung permanenter Irrigationen würden auch hier, wie er glaubt, zum Ziele führen; doch hat er in solchen Fällen sich stets zur Anwendung medicamentöser Injectionen entschlossen. Letztere gehören zu den ersten Encheiresen, vermittelst derer man die Uterusschleimhaut direct zu behandeln versuchte; doch waren die Erfolge anfänglich recht unerfreuliche, da in der grossen Mehrzahl der Fälle heftige Uterinkoliken oder gar Peritonitis und letaler Ausgang darnach eintraten. Gewöhnlich contrahirt sich der Muttermund ganz fest um das eingeführte Rohr und versperrt der eingespritzten Flüssigkeit den Austritt; der gedehnte und durch die Aetzung seiner Schleimhaut gereizte Uterus reagirt

dann natürlich durch Entzündung und Wehen und letztere sollten nun, wie man annahm, im Stande sein, die Flüssigkeit durch die Tuben in den Peritonalraum zu treiben. Wenn nun auch Leichenexperimente gezeigt haben, dass Flüssigkeiten nur schwer und unter ganz besonderen Bedingungen (Unterbindung des Cervix, hoher Druck) in die Tuben eindringen und es auch wahrscheinlich ist, dass die uterinen Tubenostien sich in Viva eben so fest contrahiren werden wie der innere Muttermund, so sind doch Fälle bekannt geworden, in denen die Section das Durchdringen der Injectionsflüssigkeit längs der freilich abnorm weiten Tuben bis in den Peritonealraum nachgewiesen hat, was eine tödtliche Peritonitis zur Folge hatte.

SCHWARZ [46]) hat nun freilich experimentell nachgewiesen, dass das Eingiessen aller der hier vorzugsweise benützten Flüssigkeiten in die Peritonalhöhle nur locale adhäsive, nie universelle Peritonitis hervorruft und nie den Tod des Versuchsthieres herbeigeführt hat; dennoch muss man bedenken, dass die Tuben nicht selten infectiösen Inhalt bergen, der dann natürlich ebenfalls durch das *Ostium abdominale* entleert wird und septische Peritonitis bedingt.

Deshalb ist es stets geboten, durch vorgängige Erweiterung des Cervix für bequemen Abfluss der Injectionsflüssigkeit zu sorgen. Das „Wiederaufsaugen" derselben ist nicht im Stande, diese Vorsichtsmaassregel zu ersetzen, da man bei dem Zurückziehen des Stempels der Spritze meist nur die in ihrem Ansatzrohre zurückgebliebene Partie zurücksaugen wird.

Die oben erwähnten Gefahren intrauteriner Injectionen haben den Anlass dazu gegeben, die Methode zu modificiren und statt wässeriger Lösungen Salben zu wählen oder Wieken einzuschieben, die man entweder vorher mit Arzneilösung tränkt oder besser erst nach der Einführung in den Uterus (HOFFMANN [43]).

Letzterer umwickelt die Spitze des Ansatzrohres einer gefüllten Braun'schen Spritze, das vielfach durchlöchert und mit Schraubenwindungen versehen ist, mit Watte, die er durch Ausspritzen der Flüssigkeit erst im Uterus befeuchtet.

Die jetzt noch zuweilen angewandte Application von Medicamenten in Form von Stiften (Arg. nitr. fusum, Lapis divinus) oder mit Pulv. Rad. Althaeae und Glycerin bereiteten Bacillen ist gänzlich zu verwerfen. Dieselben wirken, weil sie durch Albuminatniederschläge sofort sequestrirt und damit gänzlich unwirksam werden, nur als Fremdkörper und führen mehr weniger heftige Expulsionsbestrebungen und Blutungen herbei.

Zu Injectionen, die man am besten mit der BRAUN'schen Spritze macht, werden alle möglichen Adstringentien und Styptica benützt, am häufigsten Liq. Ferri sesquichl., Lösungen von Argentum nitricum und Tct. Jodi, die (ebenso wie Alaun) den Vorzug besitzt, Eiweisskörper nicht zu coaguliren. Diese drei wirken übrigens auch ätzend auf die Schleimhaut.

Den (nach SCHRÖDER) das Hauptcontingent der Endometritiden bildenden Hypertrophieen und Hyperplasieen der Schleimhaut gegenüber, sind sie, allein angewandt, übrigens von nur geringer Wirksamkeit. Hier ist das souveräne Mittel die Ausschabung der gewucherten Massen, mit der man freilich zweckmässig Cauterisationen verbindet, um ihre Neubildung hintanzuhalten.

Die Einwände, die man gegen dies Verfahren Anfangs erhob, waren dreifach. Erstens hielt man den Eingriff für äusserst gefährlich, gestützt auf die üblen Erfahrungen, die man anfänglich damit machte, zweitens erschien es zweifelhaft, ob man überhaupt die ganze Schleimhaut auf diesem Wege entfernen könne, und drittens fürchtete man darauf folgende Narbenbildung im Uterus und damit Sterilisation der Kranken. Alle drei Einwürfe sind jedoch hinfällig. Tausendfache Erfahrung hat gelehrt, dass bei Beobachtung strenger Asepsis die Operation ohne jegliche üblen Folgen ausgeführt werden kann; die Leichenexperimente von DÜVELIUS [50]) haben gezeigt, dass in der That die gesammte Schleimhaut bis auf die Musculatur herausbefördert wird und die klinische Beobachtung beweist, dass die Regeneration und mit ihr die Wiederkehr der Beschwerden oft sehr schnell

eintritt. Die directe Untersuchung zweier Uteri ferner, deren Schleimhaut vor einiger Zeit abgeschabt worden war und die wegen Wiedereintritt erschöpfender Blutungen exstirpirt wurden, zeigte überall die vollkommene Neubildung derselben, sowie die Abwesenheit jeglicher Narben und schliesslich hat die weitere Verfolgung der so behandelten Fälle ergeben, dass Gravidität darnach gar nicht selten eintritt.

Der Ausschabung, die man mit der RÉCAMIER- oder ROUX'schen Curette oder dem SIMON'schen Löffel vornehmen kann und die man wegen ihrer Schmerzhaftigkeit am besten in Narcose vornimmt, schickt man eine gründliche Reinigung der Vagina und eine Carbolausspülung des Uterus voraus. Dann legt man sich die Portio im röhrenförmigen oder SIMS'schen Speculum bloss, fixirt sie durch ein Häkchen oder eine Kugel- oder MUZEUX'sche Zange, die man dem Assistenten übergiebt und, indem man die linke Hand auf die Bauchdecken legt, um sich den Uterus entgegenzudrücken und ihn zu dirigiren, führt man mit der rechten die Curette. Besondere Aufmerksamkeit verdienen der *Fundus uteri* und die Tubenwinkel, in denen sonst leicht Schleimhautreste überbleiben. Dann folgt wieder eine Ausspülung des Uterus (SCHRÖDER) oder eine Injection von Liq. ferri (MARTIN).

Bei *Endometritis dysmenorrhoica* empfiehlt SCHRÖDER [24]) vom 4.—5. Tage nach der Operation ab täglich oder einen Tag um den andern längere Zeit hindurch das Endometrium mit Carbollösung zu irrigiren, bei den hyperplastischen Formen spritzt er ebenfalls vom 4.—5. Tage ab, einen um den andern Tag, im Ganzen etwa 12mal nach vorheriger Ausspülung circa 3 Grm. reine Jodtinctur mittelst der BRAUN'schen Spritze ein, um dadurch die Neubildung der Schleimhaut möglichst zu beschränken; diese Behandlungsmethoden sind, seiner Angabe nach, im Ganzen sehr wirksam, lassen aber doch in einzelnen Fällen im Stich, in denen die Krankheit fortdauernd recidivirt.

Nach der Ausschabung lässt man die Patientin 4—5 Tage das Bett hüten; heftigere Reaction bekämpft man durch Kälte (Eisblase) und Morphium, wird aber nicht gerade häufig die Nöthigung dazu empfinden. Nach einfacher Ausspülung des Uterus genügt eine kurze Ruhe, nach der Injection von Adstringentien etc. ist eine längere und meist auch eine Morphiuminjection nothwendig. Vor der von SPIEGELBERG [43]) vorgeschlagenen Methode der galvanocaustischen Cauterisation der Uterusschleimhaut durch den kalt eingeführten und dann erst zum Glühen gebrachten Porcellanbrenner muss dringend gewarnt werden. Die Allseitigkeit und Tiefe seiner Wirkung lässt sich gar nicht abschätzen und üble Folgen, wie z. B. totale Obliteration des *Cavum uteri*, sind darnach mehrfach eingetreten.

Literatur: [1]) Klob, Path. Anat. der weiblichen Sexualorgane. Wien 1864. — [2]) Hennig, Der Catarrh der inneren weibl Geschlechtsorgane 2. Aufl. Leipzig 1870. — [3]) Slavjansky, *Endometritis decidualis haemorrhagica.* Archiv f. Gyn. IV. — [4]) Wyder, Normale und path. Histologie der Uterusschleimhaut. Archiv f. Gyn. XIII. — [5]) Ruge und Veit, Zur Pathologie der Vaginalportion. Zeitschr. f. Geb. u. Gyn. II. — [6]) C. Ruge, Ueber die Anatomie der Scheidenentzündung. Ibid. IV. — [7]) Fischel, Ein Beitrag zur Histologie der Erosionen an der Portio vaginalis. Archiv f. Gyn. XV. — [8]) Fischel, Die Erosion und das Ectropium. Centralbl. f. Gyn. 1880, Nr. 18. — [9]) C. Ruge, Die Erosion und das Ectropium. Ibid. 1880, Nr. 21. — [10]) Fischel, Die Erosion und das Ectropium. Ibid. 1880. Nr. 24. — [11]) Fischel, Beiträge zur Morphologie der Portio vaginalis. Archiv f. Gyn. XVI, Heft 2, XVIII, Heft 3. — [12]) Fischel, Ueber Bau etc. der Erosionen. Prager Vierteljahrschrift 1881, II.; ref. Centralblatt f. Gyn. 1881, Nr. 23. — [13]) C. Ruge. Die Erosion und das Ectropium. Zeitschr. f. Gyn. V, Heft 2. — [14]) Veit, Zur normalen Anatomie der Portio. Ibid. — [15]) Matusch, Ueber Erosionen an der Portio vaginalis. Inaug.-Diss. Berlin 1881. — [16]) Veit, Die Erosionsfrage. Zeitschr. f. Gyn. VIII, Heft 1. — [17]) C. Ruge, Ueber die Erosionen etc. Zeitschr. f. Gyn. VIII, Heft 2. — [18]) C. Ruge, Zur Aetiologie und Anatomie der Endometritis. Zeitschr. f. Geb. u. Gyn. V, 2. — [19]) Hildebrandt, Ueber den Catarrh der weibl. Geschlechtsorgane. Volkmann's klin. Vorträge. Heft 32. — [20]) Olshausen, Chron hyperplasirende Endometritis. Archiv f. Gyn. VIII. — [21]) Hofmeier, Folgezustände des chron. Cervicalcatarrhs etc. Zeitschr. f. Geb. u. Gyn. IV. — [22]) Grünewaldt, Ueber die Sterilität geschlechtskranker Frauen. Archiv f. Gyn. VIII, — [23]) C. Schröder. Die dysmenorrhoische Endometritis. Zeitschr. f. Gyn., X, Heft 2. — [24]) C. Schröder, Die Krankheiten der weibl Geschlechtsorgane. 6. Aufl.

Leipzig 1884. Vogel. — [35]) Olshausen, Klin. Beiträge zur Gyn. etc. Stuttgart 1884. Enke. — [36]) Bumm, Beitrag zur Kenntniss der Gonorrhoe der weibl Genitalien. Archiv f. Gyn. XXIII, Heft 3. — [37]) Küstner, Deciduaretention, Deciduom, Adenoma uteri. Archiv f. Gyn. XVIII, Heft 2. — [28]) Küstner, Beiträge zur Lehre von der Endometritis. Jena 1883. G. Fischer. — [29]) J. J. Bischoff, Die sogenannte Endometritis fungosa. Correspondenzbl. f. Schweizer Aerzte. 1878, Nr. 16, 17. — [30]) Leopold Meyer, Endometritis hyperpl. chron. Gyn. og obst. meddelelser, X, 1 u. 2; ref. Centralbl. f. Gyn. 1884, Nr. 38. — [31]) Brennecke, Zur Aetiologie der Endometritis fungosa etc. Archiv f. Gyn. XX, Heft 3. — [32]) Syromjatnikoff, Metritis dissecans. Archiv f. Gyn., XVIII, Heft 1. — [33]) Kubassow, Ueber Endometritis dissecans. Zeitschr. f Gyn. IX, Heft 2. — [34]) Veit, Endometritis decidua. Volkmann's klin. Vorträge, Nr. 254. — [35]) Maslowsky, Endometritis decidua chron. m. Cystenbildung etc.; ref. Centralbl. 1880, Nr. 15. — [36]) Donat, Ueber einen Fall von Endometritis purul. in d. Schwangerschaft. Archiv f. Gyn., XXIV, Heft 3. — [37]) Küstner, Placenta marginata. Verhandl. d. Naturforscher-Versamml. in Magdeburg Centralbl. 1884, Nr. 42. — [38]) Richter, Ubbo, Zur Diagnostik der Erosionen an der Portio vaginalis uteri. Berliner klin. Wochenschr. 1879, I. — [39]) C Ruge, Zur gyn. Diagnostik. Ibid. 1879, 4. — [40]) Veit, Zur diagnost. Excision des Cervix. Centralbl. f. Gyn. 1879, 26. — [41]) Schultze, Der Probetampon etc. Centralbl. f. Gyn. 1880, Nr. 17. — [42]) Spiegelberg, Ueber intraut. Behandlung. Volkmann's klin. Vorträge. Heft 24. — [43]) Hoffmann, Wiener med. Presse. 1878, Nr. 9, 10, 13. — [44]) Chrobak, Handb. f. Frauenkrankh., I. Intraut. Therapie. Erlangen 1879. — [45]) Schwarz, Zur intraut. Therapie. Archiv f. Gyn., 1880, XVI, Heft 2. — [46]) Schwarz, Experimente etc. Centralbl. f. Gyn. 1882, Nr. 6. — [47]) Schröder, Beitrag zur operativen Gynäkologie. Zeitschr. f. Geb. u. Gyn. III. — [48]) Martin, Zur intraut. Behandlung. Zeitschr. f. Gyn. VII, Heft 1. — [49]) Prochownik, Die Auskratzung der Gebärmutter. Volkmann's klin. Vorträge, Nr. 193. — [50]) Düvelius, Zur Kenntniss der Uterusschleimhaut. Zeitschr. f. Gyn. X, Heft 1.

Greulich.

Endophlebitis, s. Venenentzündung.

Endoskopie (von ἔνδον, innen und σκοπέω, schauen) wird seit DÉSORMEAUX die Methode der mittelst künstlicher Beleuchtung bewerkstelligten Untersuchung enger Canäle und tiefer Höhlen des menschlichen Körpers benannt. Im Speciellen bezweckt die Endoskopie die Untersuchung der Harnröhre (Urethroskopie) und Blase (Cystoskopie). Da jedoch die für die genannten Organe construirten Instrumente oder deren einfache Modificationen auch zur Exploration anderer Organe dienen, so wählt man für die betreffenden Instrumente und die ganze Untersuchungsmethode die allgemeine Benennung Endoskop, resp. Endoskopie, mit welcher ein viel weiterer Begriff deutlichen Ausdruck erhält.

Nebst der Harnröhre und Blase eignet sich der endoskopische Instrumentenapparat auch zur Untersuchung der Uterushöhle und des Cervicalcanals in den Fällen, wo dieser ein entsprechendes Instrument passiren lässt; ferner kann das Rectum, die Nasenhöhle, der Nasenrachenraum dem Gesichtssinne zugänglich gemacht werden. Aber auch in krankhafter Weise zu Stande gekommene Gänge und Höhlen (Hohlgänge, Fistelgänge, Schusscanäle, Abscesshöhlen etc.) können mit dem Endoskop untersucht werden.

Andere direct oder indirect hierher gehörige Benennungen: Lichtleiter (BOZZINI), Speculum urethrae (CAZENAVE), Speculum urethro-cysticum (SÉGALAS), Urethroskopie, Harnröhrenspiegel, Blasenspiegel, Cystoskop, Uteroskopie (MOULIN), Stomatoskop (BRUCK), Diaphanoskopie (LAZAREVITSCH), Splanchnoskopie (MILLIOT), Photo-Endoskop (STEIN), Auto-Endoskopie (GRÜNFELD), Polyskop (TROUVÉ), Elektro-Endoskopie (NITZE-LEITER).

Geschichtliches. Der Ursprung der Endoskopie ist mindestens auf das Jahr 1805 zurückzuführen, wo BOZZINI, ein Arzt aus Frankfurt a. M., den Lichtleiter erfand, einen Apparat, mit Hilfe dessen verschiedene „Canäle und Höhlen des menschlichen animalischen Körpers" besichtigt werden konnten. Sein zur Untersuchung des Kehlkopfes, der Harnröhre, Blase, Vagina, des Mastdarms bestimmter Apparat war, zumal nach einem von der medicinischen Facultät in Wien abgegebenen, nicht sehr wohlwollenden Gutachten bald der Vergessenheit anheimgefallen. Im Jahre 1826 legte SÉGALAS, der nachher berühmte französische Chirurg, der Académie des sciences sein nicht unzweckmässiges Speculum urethro-cystique vor, dessen in Aussicht gestellten Verbesserungen leider unterblieben. Ferner rühren

aus jener Zeit von BOMBALGINI (1827) und von JOHN D. FISHER Instrumente zur Beleuchtung dunkler Räume her. Nicht ohne Erfolg beschäftigte sich AVERY in London in den Vierziger-Jahren dieses Jahrhundertes mit der Construction von Instrumenten zur Untersuchung des Kehlkopfes und der Harnröhre. In jene Periode fallen auch die Versuche von CAZENAVE, MALHERBE, ESPEZEL u. A., welche mit vereinfachten Vorrichtungen die Urethra, zumal deren vorderen Theil, zu besichtigen trachteten. Alle diese Bestrebungen auf dem Gebiete der Urethroskopie waren bald in Vergessenheit gerathen. Erst DÉSORMEAUX construirte (1855) einen von ihm mit dem Namen Endoskop belegten Apparat und beschränkte sich nicht blos auf den Nachweis, dass mit Hilfe künstlicher Beleuchtung Urethra und Blase deutlich gesehen werden können, sondern lieferte später (1865) auch eine Reihe klinischer und therapeutischer Resultate, welche durch zahlreiche Journalartikel, durch Vorlesungen und Demonstrationen und endlich durch eine ausführliche Monographie nicht nur in Frankreich, sondern auch im Auslande alsbald bekannt wurden. DESORMEAUX's Endoskop bildet einen complicirten, aber genial zusammengestellten Apparat. Derselbe verschafft durch Reflexion der von einer geschlossenen Flamme ausgehenden und durch optische Hilfsmittel (Concavspiegel, Linsen) concentrirten Lichtstrahlen eine direct gegen das Sehobject gerichtete, ziemlich intensive Beleuchtung und hat drei Hauptbestandtheile: die Lampe, den Reflector und die endoskopische Sonde, welche vor der Adaptirung zu einem Ganzen mit einander innig verbunden werden.

Bald darauf wurden Modificationen des in Rede stehenden Endoskops publicirt, und zwar durch CRUISE (1865), ANDREWS (1868) und durch FÜRSTENHEIM (1870). Die Verbesserungen dieser Autoren bezogen sich blos auf einzelne Details des Apparates, während die Grundidee desselben, sowie die innige Verbindung der einzelnen Bestandtheile unverändert blieben. Alsbald wurden von mehreren Seiten endoskopische Apparate construirt, bei denen die Leuchtquelle freistehend und getrennt, Reflector und endoskopische Sonde mit einander verbunden blieben (LANGLEBERT, BRUNTON, WARWICK, MALLEZ, S. STEIN, EBERMANN, WALES u. A.). Trotz der vielfachen Verbesserungen blieben die von diesen Autoren construirten Apparate noch immer ziemlich complicirt und erlangten keine weitere Verbreitung.

Die vollständige Trennung der einzelnen Bestandtheile und die Anwendung einfacher, auch bei künstlicher Beleuchtung anderer Organe üblicher Vorrichtungen wurde mittlerweile hier und da zu endoskopischen Zwecken proponirt (HACKEN, REDER, COURIARD, FENGER, FRAENKEL), ohne dass für deren praktische Benutzung mehr als eine vorübergehende Empfehlung geschah. Die systematisch durchgeführte Trennung jener Bestandtheile und die Anwendung einfacher Instrumente zu endoskopischen Zwecken habe ich mir zur Aufgabe gestellt.

Meine Bestrebungen zur Vereinfachung, respective Verallgemeinerung der Endoskopie und der endoskopischen Untersuchungsmethode datiren aus dem Jahre 1874, wo die erste Publication stattfand. Die Adoptirung des in der Laryngoskopie in Anwendung stehenden Reflectors als Beleuchtungsapparates unter Benützung einer beliebigen freistehenden Leuchtquelle setzte mich in die Lage, meine Aufmerksamkeit auf andere Punkte zu richten, und zwar in erster Linie auf die in die Urethra, resp. Blase einzuführende endoskopische Sonde und weiters auf die klinischen und therapeutischen Ergebnisse der ganzen Untersuchungsmethode. Meine Publicationen verschafften den Aerzten die Ueberzeugung, dass die endoskopische Exploration die ihr früher zugeschriebenen Schwierigkeiten durchaus nicht aufweise. Die Folge davon ist eine bis dahin nicht vermuthete Verbreitung der fraglichen Untersuchungsmethode und die Veröffentlichung einer ansehnlichen Reihe einschlägiger Arbeiten, welche hier und da auch manche empfehlenswerthe Verbesserung enthalten.

Zu den jüngsten Bestrebungen auf dem Gebiete der Endoskopie gehört die Anwendung des elektrischen Glühlichtes (TROUVÉ, NITZE-LEITER).

Endoskopischer Instrumentenapparat. Zur Besichtigung der Harnröhre und Blase sind ebenso wie bei anderen mit künstlicher Beleuchtung bewerkstelligten Untersuchungsmethoden zwei Vorrichtungen erforderlich, nämlich: 1. ein Beleuchtungsapparat sammt der hierzu gehörigen Leuchtquelle, und 2. eine Vorrichtung, die uns die beleuchteten Objecte des betreffenden Organes vor das Auge führt, gemeinhin Spiegel genannt (Urethroskop, Cystoskop, resp. Endoskop).

Die zu endoskopischen Zwecken angefertigten Apparate sind nach verschiedenen in Anwendung gezogenen Principien construirt. Zunächst wäre *a)* das direct einfallende Licht (Tageslicht) anzuführen, welches mittelst eines einfachen, kurzen, in die Urethra eingeführten Tubus bei entsprechender Lagerung des zu untersuchenden Individuums etwa wie bei dem Examen mit dem Vaginalspeculum eine ausreichende Beleuchtung erzielt (ESPEZEL, FORGET, MALHERBE, EMMERT, DESPRÈS u. A.). Hierher gehören auch dilatirende Instrumente, federnde Pincetten etc., ferner das Speculum von SIMON; *b)* die Mehrzahl der Beleuchtungsapparate, und zwar sowohl bei der älteren als auch bei der von mir adoptirten Methode beruht auf Reflexion des Lichtes; *c)* auch nach dem Princip der Durchleuchtung wurden Harnröhrenspiegel construirt (vergl. Diaphanoskopie, V, pag. 320 u. ff.); *d)* endlich ist die Anwendung des elektrischen Glühlichtes anzuführen, welches an die zu untersuchende Stelle direct geleitet wird.

Wir können die Schilderung der verschiedenen Apparate umsomehr unterlassen, als jetzt die einfachen Vorrichtungen in allgemeiner Verwendung stehen. Mit diesen gelangt man in viel einfacherer Weise zum Ziele, als mit irgend einem der früher gebräuchlichen complicirten Instrumente.

A. Mein Beleuchtungsapparat besteht aus dem Reflector (Plan- oder Concavspiegel) mit Handhabe oder Stirnbinde und aus einer beliebigen passenden Leuchtquelle (Sonnenlicht, Tageslicht, Gas-, Petroleum- oder Magnesiumlicht, wohl auch Glühlicht). Was zunächst den Reflector betrifft, so bewährt sich hier am praktischesten der auch zu laryngoskopischen Zwecken in Verwendung stehende concave Reflector, der einen Durchmesser von etwa 10 Cm. und eine Brennweite von etwa 16 Cm. besitzt. Wir geben dem Reflector mit grösserem Durchmesser den Vorzug, weil er ein intensiveres Licht verschafft, als der mit kleinerem Durchmesser. Der plane Reflector kommt bei Benützung des Sonnenlichtes zur Verwendung.

Die Vorzüge dieses einfachen Beleuchtungsapparates gegenüber den, zu endoskopischen Zwecken construirten älteren, aber complicirten Vorrichtungen liegen auf der Hand. Die Beleuchtungsintensität kann nach Bedarf, und zwar je nach der Leuchtquelle, gesteigert oder vermindert werden. Es entfallen alle mit den complicirten Instrumenten verbundenen Uebelstände, speciell die aus der unbeweglichen Verbindung des Beleuchtungsapparates mit der endoskopischen Sonde resultirenden, nicht unerheblichen Nachtheile.

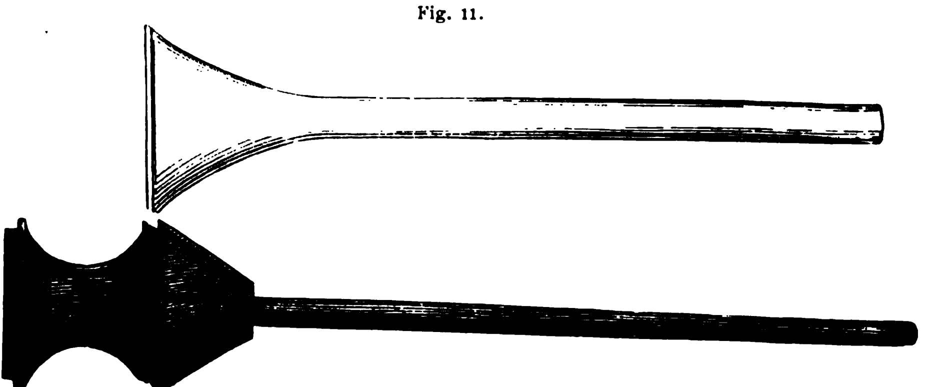
B. Wir haben nun den zweiten Hauptbestandtheil der endoskopischen Vorrichtungen zu besprechen, nämlich die endoskopischen Sonden, d. i. jene Instrumente, die in die Harnröhre oder Blase zur Einführung gelangen. Zunächst sei bemerkt, dass DÉSORMEAUX mit dem Ausdruck Endoskop seinen ganzen Apparat bezeichnet, welcher aus dem Beleuchtungsapparat sammt den in die Urethra einzuführenden Instrumenten besteht. Ich finde es jedoch plausibler, die Bezeichnung Endoskop blos den endoskopischen Sonden allein vorzubehalten, d. h. jenen Instrumenten, welche in die Urethra etc. eingeführt werden. Sowie man bei der Untersuchung des Kehlkopfs von einem Beleuchtungsapparat und einem Kehlkopfspiegel spricht, so haben wir auch hier von einem Beleuchtungsapparat und einem Harnröhrenspiegel in specie oder einem Endoskop im Allgemeinen zu sprechen.

Die endoskopischen Instrumente müssen derart construirt sein, dass sie nicht nur dem Lichte einen Zutritt zu der zu untersuchenden Stelle gestatten, sondern auch deren Wahrnehmung für das untersuchende Auge ermöglichen. Dabei

soll ihre Einführung in die Harnröhre leicht zu bewerkstelligen sein; sie müssen sich also jenen Formen accommodiren, die bei anderen Harnröhreninstrumenten üblich sind. Was die Construction der Endoskope betrifft, so muss das vordere Ende derselben — Ocularende — zum leichteren Auffangen der Lichtstrahlen trichterförmig erweitert sein; ferner soll die Innenwand des Trichters und des Tubus matt geschwärzt sein, um die Reflexe hintanzuhalten. Die Dicke der Wände soll auf das statthafte Minimum, $^2/_3$ Mm., reducirt sein. Das hintere Ende des Endoskops — Visceralende — soll wohl abgerundet, eventuell sollen die daselbst befindlichen Gläser so situirt sein, dass die durch sie erzeugten Reflexe keine Störung verursachen. Ferner werden, den anatomischen Verhältnissen entsprechend, mehrere Formen von Endoskopen erforderlich sein, indem wesentlich verschiedene Theile der Harnröhre und Harnblase zu besichtigen sind. Allein auch den individuellen Verschiedenheiten ist Rechnung zu tragen, weshalb die Endoskope auch nach dem Caliber der Urethra oder je nach der Länge der zu explorirenden Theile verschiedene Dimensionen aufweisen werden. Ich bediene mich folgender Formen:

1. Das einfache Endoskop (Fig. 11) besteht aus einem cylindrischen Tubus aus Metall oder Hartgummi, welcher vorne trichterförmig erweitert, innen geschwärzt ist. Ein Leitstab — Conductor —, welcher in diesen Tubus passt,

Fig. 11.



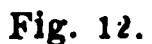
Einfaches Endoskop.

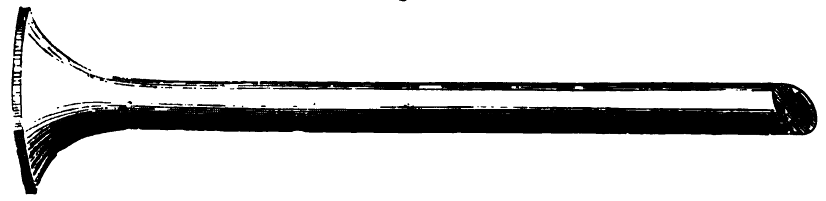
dient zur leichteren Einführung des Instrumentes. Der Conductor ist ein einfacher gerader Stab aus Hartkautschuk, am unteren Ende abgerundet, am oberen Ende mit einem Handgriff versehen. Im Allgemeinen ist also dieses Instrument analog einem cylindrischen Vaginal-Speculum. Das untere Ende des Endoskops, das Visceralende, darf nicht scharf sein, damit beim allfälligen Vorschieben desselben eine Verletzung nicht hervorgerufen werde. Man wird auch darauf Rücksicht nehmen müssen, dass der Conductor weder allzu strenge, noch allzu locker innerhalb des Tubus sich bewege, weil im ersten Falle beim Herausziehen desselben eine Zerrung entsteht, im letzteren Falle jedoch die Einführung des Instrumentes zu Läsionen Anlass geben kann. Ich habe bei diesem Endoskope die einfachste Form gewählt und bin hier vollkommen zum Ziele gelangt. Diese Einfachheit steht in inniger Verbindung mit der Zweckmässigkeit, aber auch dem geringen Preis des Instrumentes. Wir müssen gleich an dieser Stelle anführen, dass dieses Endoskop am häufigsten gebraucht wird, also in praktischer Beziehung die hervorragendste Rolle spielt. Wir werden deshalb auch mehrere Exemplare desselben in Vorrath haben müssen. Im Allgemeinen ist für den praktischen Gebrauch ein Caliber von CHARRIÈRE Nr. 18 für die engere und Nr. 22 für die weitere Harnröhre ausreichend. Was nun die Länge des Endoskops betrifft, so sind gleichfalls zweierlei Arten erforderlich, und zwar eines von 10 Cm. und ein anderes von 13 Cm. Länge. Ersteres dient zur Untersuchung der Urethra vor dem bulbösen

Theile, letzteres, wenn man dieselbe über dem Bulbus hinaus untersucht. Für kürzere Distanzen genügt ein solches mit 6 Cm. Länge. Begreiflicherweise kömmt man bei häufiger Anwendung dieser Methode noch in eine Lage, wo ausser den genannten Endoskopen noch solche von anderem Caliber und anderer Länge erforderlich sind, z. B. Nr. 16, 20 oder 24 CHARRIÈRE etc.

Dieses Instrument dient zur Untersuchung der Harnröhre des Mannes und des Weibes, in seltenen Fällen wohl auch zur Besichtigung der Blase. Unter der Beihilfe, d. h. durch das Lumen desselben können Hilfsvorrichtungen in die Urethra eingeführt werden, welche Cauterisationen, Bepinselungen oder chirurgische Eingriffe zum Zwecke haben.

2. Das gerade, gefensterte Endoskop (Fig. 12) besteht gleichfalls aus einem cylindrischen Metalltubus, mit einem Trichter am Ocularende und einem etwas schräge eingefügten Planglas am Visceralende. (Der Conductor fehlt hier.)


Fig. 12.

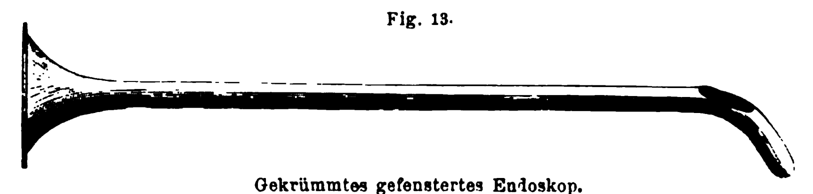


Gerades gefenstertes Endoskop.

Die Einrahmung des Glases muss vollkommen glatt sein und dasselbe nicht allzuweit von dem Rande herüber decken, damit das Sehfeld nicht verkleinert würde. Das gefensterte Endoskop hat den Zweck, die Innenfläche einer Höhle (Blase), selbst wenn diese mit Flüssigkeit verschiedener Consistenz und Farbe gefüllt ist, zu untersuchen. Es eignet sich auch vorwiegend zur Untersuchung der Harnblase, namentlich beim Weibe, bei dem Manne nur dann, wenn die Einführung eines geraden Instrumentes bis in die Blase ausführbar ist. Man kann wohl mit Hilfe dieses Endoskops auch die Urethra untersuchen.

Was die Dimensionen dieses Instrumentes betrifft, so sind womöglich grössere Caliber zu empfehlen, und zwar Nr. 22 oder 24. Die für die weibliche Harnblase haben eine Länge von 8—10 Cm., die für die männliche von circa 15 Cm.

Fig. 13.



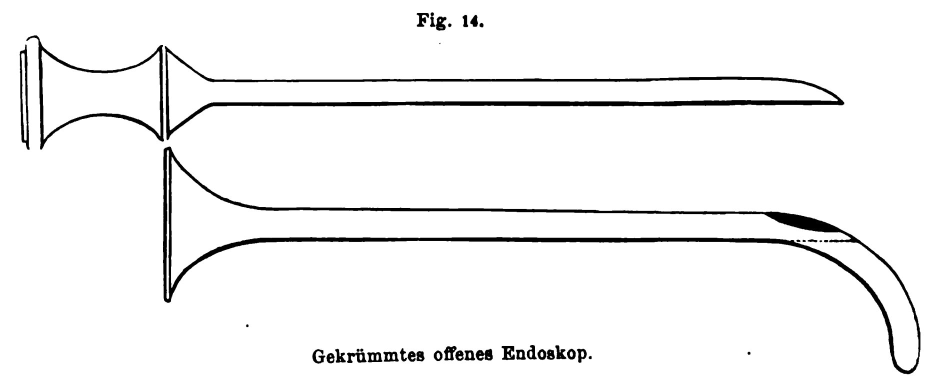
Gekrümmtes gefenstertes Endoskop.

3. Das gekrümmte gefensterte Endoskop (Fig. 13). Seine Form entspricht genau der Form eines männlichen Catheters. Selbstverständlich fallen sodann die beiden Oeffnungen zunächst dem inneren Ende weg. Das trichterförmige Ocularende darf nicht fehlen. An der grössten Convexität des Schnabels ist ein ovales Planglas eingefügt, welches der Verlängerung des geraden Theiles so entspricht, dass man durch dasselbe hindurch sehen kann. Dieses Planglas steht also unter einem ziemlich grossen Winkel gegen die Achse des Endoskops. Es muss derart eingefügt sein, dass die Einrahmung keine wallartigen Erhabenheiten bilde, so dass die Einführung des Instrumentes mit keiner anderen Schwierigkeit verbunden sei, als die Einführung eines Catheters von demselben Caliber. Dass sich dieses Endoskop blos zur Untersuchung der männlichen Harnblase, allenfalls auch des prostatischen Theiles der Harnröhre eignet, braucht kaum hervorgehoben

zu werden. Sein Caliber entspricht Nr. 22 oder 24 (CHARRIÈRE) und die Länge beträgt 13—16 Cm.

4. Das gekrümmte Endoskop mit Conductor (Fig. 14) bildet eine Combination der ersten mit der dritten Form des Endoskops. Es ist analog dem eben beschriebenen gekrümmten gefensterten Endoskop construirt, mit dem Unterschiede, dass hier das Glas fehlt; dafür besitzt es einen Conductor, dessen unteres Ende derart abgeschliffen ist, dass es in die untere Oeffnung des gekrümmten Endoskops genau hineinpasse. Während beim gefensterten Endoskop der Conductor überflüssig ist, müssen wir hier die Einführung des Instrumentes nur unter Beihilfe des Conductors effectuiren. Das untere Ende dieses Conductors wird selbstverständlich schräge abgeschnitten und mit einer ovalconvexen Fläche versehen sein.

Fig. 14.



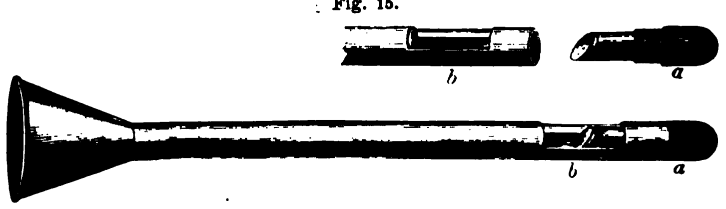
Gekrümmtes offenes Endoskop.

Der obere und untere concave Rand der ovalen Oeffnung sind ziemlich scharf. Um die Schärfe mindestens des unteren Randes zu beseitigen, wurde der Schnabel, d. i. der hinter der Oeffnung befindliche Theil, mit Zinn ausgefüllt.

Dieses Instrument eignet sich zur Untersuchung der tiefen Theile der Urethra, bei denen die Application des einfachen geraden Endoskops aus verschiedenen Gründen unthunlich ist. Dieses gekrümmte offene Endoskop gestattet auch die Einführung von Instrumenten zu medicamentösen oder operativen Zwecken. Seitdem ich jedoch die Einführung gerader Tuben in die tiefen Partien der Harnröhre systematisch übe, gelangt das gekrümmte, mit Conductor versehene Endoskop höchst selten zur Anwendung.

5. Das Fensterspiegel-Endoscop (Fig. 15) besteht aus einem einfachen cylindrischen Rohr mit einem trichterförmigen Ocularende. Zunächst dem

Fig. 15.



Fensterspiegel-Endoskop.

unteren Ende ist die Wandung des Instrumentes an der einen Hälfte in der Länge von $1^1/_2$ bis 2 Cm. durch ein halbcylindrisches Glas substituirt, so dass ein förmliches Fenster an der einen Seite des Rohres (bei *b*) besteht. Der unten offene Tubus besitzt zunächst dem unteren Ende an der Innenwand eine Schraubenwindung, in welche ein zweiter Bestandtheil (*a*) sich hineinschrauben lässt. Dieser ist ein solider, etwa 3 Cm. langer Cylinder aus Metall oder Hartkautschuk, welcher am unteren Ende kolbig abgerundet, in der Mitte eine Schraubenwindung besitzt und am oberen Ende mit einem ovalen, unter einem Winkel von 45° geneigten Spiegel

aus Glas oder besser aus Metall versehen ist. Ist nun das Spiegelstück in das untere Ende des Endoskops hineingefügt und mittelst der Schraube befestigt, so steht der Spiegel dem Fenster gegenüber. Wenn man nun durch das Ocularende des Instrumentes hineinsieht, so wird man das zunächst dem Fenster gelegene Object in dem Spiegel sehen. Die von dem Object ausgehenden Strahlen fallen nämlich auf den kleinen Spiegel, werden von diesem unter einem Winkel von 90° reflectirt und treten durch den Tubus gegen das Ocularende hinaus. Wird nun von hier aus Licht in das Tubusinnere geworfen, so wird dasselbe von dem Spiegel gegen das zunächst dem Glase befindliche Object reflectirt und so dasselbe beleuchtet. Versucht man mit Hilfe dieses Instrumentes Buchstaben etc. zu lesen, so findet man, dass dieselben verkehrt erscheinen, ebenso wie man mit Hilfe des Kehlkopfspiegels die Druckschrift verkehrt sieht. Alle anderen Endoskope lassen Druckschriften unverändert sehen. Führt man also ein solches Instrument in die Urethra ein, so wird man die zunächst dem Glas befindliche Urethralschleimhaut, und zwar die eine Wand derselben, deutlich sehen. Eine Drehung des Instrumentes um seine Achse zeigt sodann die ganze Peripherie der Urethralschleimhaut.

Soviel über die verschiedenen Formen meiner Endoskope. Es sei jedoch sofort bemerkt, dass blos die ersten drei Formen dem gewöhnlichen praktischen Gebrauche dienen, während die beiden letzten blos für vereinzelte Zwecke in Verwendung gelangen.

Eine Modification an meinem Instrumentenapparate brachte blos Steurer an. Dieselbe betrifft das einfache gerade Endoskop und besteht in einer hinter dem trichterförmigen Ocularende befindlichen Scheibe von 3 Cm. im Durchmesser behufs festerer und sicherer Handhabung des Instrumentes, ferner in einer Verdickung des Randes am Visceralende des Tubus behufs Vermeidung von Verletzungen und endlich in der Verwendung eines olivenförmigen Endstückes am Conductor. Die zwei letzteren Verbesserungen wurden übrigens bald auch von Jenen aufgegeben, die sie früher empfohlen hatten.

Weiters wäre das von Auspitz publicirte zweiblätterige dilatable Endoskop anzuführen. Die beiden Blätter bilden zusammen eine vollkommen cylindrische Röhre mit trichterförmigem Ocularende. Vom Rande der Trichterhälften gehen rechtwinkelig zwei Griffe ab, durch deren Zusammendrücken sich die Röhrenhälften von einander entfernen. Eine Zahnsperre verhindert den Verschluss derselben, während eine mit dieser zusammenhängende Feder denselben ermöglicht. Der Autor glaubt mit diesem Instrumente ein grösseres Sehfeld zu erhalten, als mit dem entsprechenden einfachen endoskopischen Tubus.

Statt der Metalltuben empfiehlt Weinberg die Herstellung des einfachen geraden Endoskops aus Hartkautschuk ohne Conductor. Die ganze Form mit Inbegriff der Stärke der Wandung ist analog der des metallenen Instrumentes. In den Fällen, wo das *Orificium ext.* relativ eng ist, werden conische Dilatatorien (Hartkautschukstifte) angewendet.

Allgemeines Verfahren bei der endoskopischen Untersuchung. Im Grossen und Ganzen erscheint das Verfahren bei der Endoskopie demjenigen ähnlich, das bei den anderen Methoden der Untersuchung mit künstlichem Lichte (Laryngoskopie, Otoskopie, resp. Ophthalmoskopie) eingeschlagen wird. Die Differenz wird demnach blos durch die anatomischen Verhältnisse der hier in Betracht kommenden Organe bedingt. Zunächst besprechen wir:

a) Die Lagerung der endoskopisch zu Untersuchenden. Vor Allem sei hier bemerkt, dass ein Individuum während der endoskopischen Untersuchung, je nachdem es die gegebenen Verhältnisse erheischen, liegen oder sitzen, ja sogar stehen kann, während der Untersuchende bald sitzend, bald stehend die relativ grösste Bequemlichkeit finden wird. Die Verschiedenheit in der während der Exploration einzunehmenden Stellung hängt vornehmlich von der Partie ab, die zu beleuchten, resp. endoskopisch zu besichtigen ist. Aber auch die Individualität des zu Untersuchenden, das Belieben des Arztes und endlich die Leuchtquelle,

namentlich der Standort derselben, beeinflussen wesentlich die Lagerung des zu Untersuchenden. Im Allgemeinen wird die Lagerung der endoskopisch zu Untersuchenden von derjenigen nicht wesentlich abweichen, die bei Einführung einfacher Catheter oder Sonden üblich ist. Ueberhaupt muss der Grundsatz stets vor Augen gehalten werden, dass die Endoskopie der Urethra oder Blase nach denselben Vorschriften, unter gleichen Vorsichtsmaassregeln zu vollführen sei, wie die einfache Catheterisirung oder Sondirung der genannten Organe.

Zu der endoskopischen Untersuchung in der Rückenlage ist ein Operationstisch oder eine ähnliche Vorrichtung (auch ein einfacher Tisch oder ein Bett u. dergl.) erforderlich. Der zu Untersuchende liegt horizontal mit mässig abducirten Unterextremitäten, während die herabhängenden Unterschenkel und Füsse auf eine entsprechende Stütze (Treppe, Sessel u. dergl.) stossen. Was den untersuchenden Arzt betrifft, so wird dieser in zweckmässigster Weise zwischen den abducirten Unterextremitäten Posto fassen, und zwar stehen oder sitzen, je nach der Höhe des Objectes, das zur Lagerung des Kranken gewählt wird.

Die endoskopische Untersuchung wird von mir in einer überaus grossen Anzahl von Fällen in sitzender Stellung des zu Explorirenden gepflogen. Die in dieser Hinsicht vielfach gemachten Versuche lehrten mich, dass der grösste Theil der männlichen Harnröhre an dem sitzenden Individuum mit dem Urethroskop in einer ungleich bequemeren Weise besichtigt werden kann, als in der Rückenlage desselben. Obgleich kein Autor einen solchen Vorgang bei den diesbezüglichen Untersuchungen erwähnt, so fand ich mich zu dieser Methode um so mehr veranlasst, als mannigfache Gründe dieselbe nicht unwesentlich unterstützen. Beim sitzenden Patienten untersuche ich die Harnröhre in der *Pars pendula*, im Bulbus und sogar einen Theil der *Pars membranacea*. Ja es giebt Fälle, in denen die männliche Urethra bis zur Blase untersucht werden kann, wobei das Individuum in hinreichender Weise zurückgelehnt auf einem Tische oder einem erhöhten Sessel sitzt.

Es wurde schon oben angeführt, dass die endoskopischen Untersuchungen auch am stehenden Individuum ausführbar sind. Freilich lässt sich in dieser Beziehung eine präcise Formulirung der hierzu geeigneten Fälle keineswegs statuiren. Aber der Umstand, dass eine stattliche Anzahl Personen einer endoskopischen Untersuchung ohne jedwede Schwierigkeit und ohne den geringsten Nachtheil stehend unterzogen wurde, mag schon aus dem Grunde hervorgehoben werden, um die Geringfügigkeit des Eingriffes anzudeuten, den die endoskopische Exploration vieler Männer verursacht.

b) Die Regulirung der Beleuchtung entspricht im Wesentlichen jenen Anordnungen, welche in dieser Beziehung bei anderen Untersuchungen mit künstlichem Lichte nothwendig sind. Bei Anwendung des Sonnenlichtes wird der zu Untersuchende mit dem Rücken, resp. mit dem Kopfe, gegen das Fenster so placirt, dass das direct einfallende Licht von dem planen oder concaven Reflector aufgefangen werden könne. In den Fällen, wo die hochstehende Sonne ihre Strahlen nicht direct in das Untersuchungszimmer fallen lässt, kann mittelst eines Heliostaten, eventuell eines gewöhnlichen, von einer assistirenden Person gehaltenen oder entsprechend befestigten Spiegels Sonnenlicht hereingeleitet und zur endoskopischen Untersuchung benützt werden.

Bei der Anwendung künstlichen Lichtes soll die endoskopische Untersuchung in einem verdunkelten Zimmer stattfinden. Man hat bei der Aufstellung der zu diesem Behufe dienenden Flamme darauf zu achten, dass dieselbe etwa der Höhe des endoskopischen Tubus entspreche; ferner soll die Entfernung derselben von der Seite des zu Untersuchenden möglichst gering sein. Mit anderen Worten: Der durch die Lichtflamme, den Reflector und den endoskopischen Tubus gebildete Winkel soll ein möglichst kleiner sein; ferner soll die durch die genannten drei Punkte gelegt gedachte Ebene wo möglich eine horizontale sein. Die zu verwendende Lampe muss demnach leicht gehoben und gesenkt, eventuell verschoben werden

können. Was nun die Wahl der Flamme betrifft, so geben wir der Gasflamme mit einem Argandbrenner (Rundbrenner, bestehend in einem Kreise von Oeffnungen) den Vorzug. Bei Petroleumlampen empfehlen sich namentlich die sogenannten Mitrailleusenbrenner, bei denen etwa 12 in Kreisform angebrachte kleine Dochte eine schöne und intensive Flamme liefern. Aber auch gewöhnliche Rund- oder Flachbrenner reichen zu derartigen Untersuchungen vollkommen aus. Bei Letzteren erhält man eine bessere Beleuchtung dann, wenn der schmale Rand der Flamme und nicht die Breitseite derselben gegen den Reflector gerichtet ist.

Auch Magnesiumlicht und elektrisches Licht (EBERMANN) sind zu endoskopischen Untersuchungen verwendet worden. Ich versuchte auch einige Male das Bogenlicht, häufiger noch Glühlämpchen, um durch Reflexion des Lichtes das endoskopische Sehfeld zu beleuchten.

c) Die Einführung der endoskopischen Sonden unterscheidet sich im Allgemeinen von der Einführung anderweitiger gerader, resp. gekrümmter Instrumente in die Harnröhre nur wenig. Auch bezieht sich eine eventuelle Differenz ausschliesslich auf das Vorhandensein des Conductors. Da die endoskopische Untersuchung der Harnröhre oder Blase bei Bewegung des Instrumentes in antrograder Richtung, also während der Herausbeförderung desselben, d. h. zuerst hinten, dann vorne, stattfindet, so muss das gewählte Endoskop zunächst bis an die tiefste zur Exploration bestimmte Stelle geführt und erst allmälig extrahirt werden. Namentlich gilt dies von den mit dem Conductor zu armirenden Endoskopen. Was nun die mit Conductoren versehenen Tuben betrifft, so soll nicht nur die totale, sondern auch partielle Vorschiebung derselben nie ohne Conductor stattfinden. Die tiefere Introduction ohne Conductor ruft leicht eine Verletzung der betreffenden Theile hervor. Der Conductor selbst bedingt während der Dauer der Introduction eine derartige Haltung des Instrumentes, damit derselbe nicht entschlüpfe. Am besten geschieht dies durch leichten Druck auf den Handgriff desselben mit dem Daumen, während Zeigefinger und Mittelfinger den Tubus hinter dem Trichter festhalten. Auch hinreichende Befettung der endoskopischen Instrumente mit Oel, Glycerin, Vaselin etc. darf nicht vergessen werden.

Was vor Allem das einfache (gerade) Endoskop betrifft, so bedient man sich zur Untersuchung des vorderen *Tractus urethrae*, d. i. bis zum Bulbus, gewöhnlich eines Tubus von 10 Cm. Länge, während der längere zur Exploration der tieferen Theile der Harnröhre gewählt wird. Der Durchmesser des zu wählenden Endoskops hängt von der Dimension des *Orificium externum* ab, dessen Dilatation in den seltensten Fällen sich als nothwendig herausstellte. Immerhin verdient ein stärker calibrirter Tubus einen Vorzug, weil ein grösseres Sehfeld mit demselben erlangt wird. Bei der Vorschiebung des Instrumentes bis zum Bulbus stösst man gemeinhin auf keine Schwierigkeit, namentlich wenn der Penis bei horizontaler Lage des Kranken nach aufwärts dirigirt und das Instrument axial gehalten wird. Ferner empfiehlt es sich, den Tubus, wenn dessen vorderes Ende zunächst dem Trichter am *Orificium cutaneum* angelangt ist, noch weiter in die Urethra durch Comprimirung des Penis in der Richtung der Achse desselben zu schieben, wodurch ein grösserer Theil der Harnröhre besichtigt werden kann, als es der Länge des Instrumentes a priori entsprechen würde. Mit dem Endoskop von 10 Cm. Länge kann man in allen Fällen bis zum *Bulbus urethrae* gelangen, obgleich im Allgemeinen die Harnröhre vom *Orificium externum* bis zum Bulbus die genannte Länge übertrifft. Ja in vielen Fällen kann ein 10 Cm. langer Tubus bis in die *Pars prostatica* vorgeschoben werden. Dies geschieht vornehmlich bei Individuen, deren Penis nicht sehr massig und nicht resistent ist.

Mehr Vorsicht und Aufmerksamkeit erheischt die Einführung des geraden Endoskops (von 12—13 Cm. Länge) in die tieferen Partien der Urethra. Vor Allem sei bemerkt, dass bei dieser Manipulation der zu Untersuchende horizontal zu liegen habe. Hier hat man in zweifacher Hinsicht auf die Fortbewegung des Instrumentes zu achten, und zwar einerseits auf die Senkung des Ocularendes und

andererseits auf die Vorschiebung überhaupt. Soll also das angestrebte Ziel, nämlich die Einführung des geraden Endoskopes in den prostatischen Theil der Harnröhre, ohne Schädigung des zu Untersuchenden erreicht werden, so wird man die ganze Manipulation in kleinen Pausen vollführen, zwischen denen je eine Senkung mit einer darauffolgenden Vorschiebung des Instrumentes stattzufinden hat. In jedem Tempo muss das Tastgefühl eruiren, ob die Achse des Instrumentes derart situirt ist, dass es je ein kleines Stück der bogenförmig verlaufenden Urethra passiren kann. Die Stellung des Instrumentes, ferner die Länge des zurückgelegten Weges, zuweilen auch die Angaben des Untersuchten sind jene Momente, welche zur Beurtheilung dienen, ob das Visceralende des eingeführten Instrumentes die Gegend des *Caput gallinaginis* passirt hat und sich vor der Blasenmündung der Harnröhre befindet. Gleichwohl wird öfters die zeitweise Besichtigung des endoskopischen Sehfeldes behufs Orientirung über den jeweiligen Standort des inneren Endstückes des Tubus nothwendig sein. Ich führe diese Manipulation deshalb etwas umständlicher an, weil die Einführung gerader Instrumente in die Blase bei uns sonst nicht üblich ist.

Hat man nun das Endoskop bis zur gewünschten Stelle eingeführt, so beseitigt man mit der rechten Hand den Conductor, während man mit der linken Hand den Tubus festhält. Beim Herausziehen muss man schon deshalb vorsichtig sein, weil eine rasche Bewegung eine erhöhte Empfindlichkeit bei dem Patienten hervorruft. Nach Entfernung des Conductors geht man an die Besichtigung der Harnröhrenschleimhaut.

Die Fixirung des Tubus mit der linken Hand muss derart gewählt werden, dass auch eine beliebige Lenkung desselben nach verschiedenen Richtungen, selbstverständlich auch die Vorwärtsbewegung, ermöglicht sei. Am besten empfiehlt es sich zunächst den Trichterrand mit Daumen und Zeigefinger zu halten, den Mittelfinger oberhalb, d. i. am *Dorsum penis,* und den Ringfinger nach unten hin, also gegen die *Raphe penis*, anzulegen. Diese Art der Fixirung ist für die centrale oder excentrische Einstellung, weiters für die Locomotion des Tubus die günstigste und bezieht sich auf die Fälle der Besichtigung der *Pars pendula*. Bei der Untersuchung der *Pars prostatica* ist auf die Fixirung besondere Sorgfalt zu verwenden. Hier hält Daumen und Zeigefinger der linken Hand den Tubenrand, während der Arm am rechten Oberschenkel und der Ulnarrand der Hand an der *Regio pubis* des Patienten sich stützt.

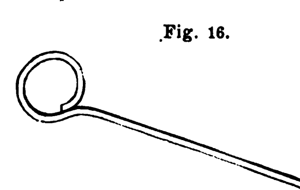
Das gekrümmte offene Endoskop wird, mit dem Conductor armirt, wie ein gewöhnlicher Catheter eingeführt. An eine gewisse Partie der Urethra angelangt, erfolgt die Entfernung des Conductors und hierauf die Besichtigung der Mucosa. Die partielle oder totale Herausbeförderung des Instrumentes ohne Zuhilfenahme des Conductors ist bei mancher Person sehr leicht, während Andere den einfachen in der Weise vollführten Act als empfindlich bezeichnen.

Rücksichtlich der Einführung der gefensterten endoskopischen Tuben ist nur Weniges zu erwähnen. Behufs Befettung derselben erwies sich die Anwendung von flüssigen, farblosen Stoffen (Glycerin) als zweckmässig, weil diese, eventuell auf das Glas gebracht, kein wesentliches Sehhinderniss bilden. Gleichwohl lehrte die Erfahrung, dass auch irgend ein beliebiges, in geeigneter Weise zur Anwendung gelangendes Fett ohne Benachtheiligung des Untersuchungsactes zur Wahl kommen mag. Es reicht nämlich vollkommen aus, wenn das Fett blos auf die Metallwandung des Instrumentes, aber hier inclusive der Einrahmung, applicirt wird, so dass das Glas von Fett ganz frei bleibt. Die Einführung des geraden gefensterten Endoskops findet in der Weise statt, dass es vorerst mit dem scharfen Winkel des Endoskoprandes unter mässiger Neigung der Achse des Penis vordringe. Erst wenn dasselbe mit dem unteren Endstück vom *Orificium externum* völlig aufgenommen wurde, kann unter axialer Haltung die Vorschiebung in der Richtung zur Blase bewerkstelligt werden. Die Vorschiebung dieses Instrumentes, mithin auch die endoskopische Untersuchung mit demselben kann im Gegensatze zu den offenen

Endoskopen sowohl in retrograder als auch in antrograder Richtung stattfinden, ohne dass hierdurch ein Nachtheil für den Kranken (Verletzung etc.) erwachsen würde.

d) Anwendung des Tampons. Nach Einführung eines offenen Endoskops muss das entsprechend beleuchtete endoskopische Sehfeld vorerst von dem eventuell daselbst befindlichen Fett, von Schleim, Eiter etc. gereinigt werden, in der Weise, dass man einen Baumwolltampon einführt und die eingestellte Partie abtrocknet. Der hierzu sich eignende Tamponträger (Fig. 16) besteht aus einem dünnen Draht, dessen äusseres Ende stumpfwinkelig abgebogen und mit einem Ring zum Festhalten versehen ist, während das innere Ende zwei entweder einfach oder doppelt gezähnte federnde Branchen enthält, die mit Hilfe eines Ringes festgehalten werden können. Wenn man zwischen die Branchen ein Stück Watta, Baumwolle, Schwamm etc. giebt, dieselben sodann mit dem Ring befestigt und bei der Baumwolle vorsichtshalber den Tampon zwischen den Fingern rotiren lässt, so eignet sich diese Vorrichtung ganz vorzüglich zur Abtrocknung von Schleim, Eiter etc. Auf die gute, präcise Ausführung dieser Vorrichtung muss man schon deshalb sehen, weil ein allenfalls zu Stande gekommenes Hineinschlüpfen des Wattatampons in den Urethralcanal als übler Zufall sich darstellt und eine complicirte Vorrichtung zur Herausbeförderung erheischt (endoskopische Zange).

Fig. 16.





Tamponträger.

Viel praktischer und einfacher sind Holzstäbchen, sogenannter Holzdraht, als Tamponträger zu benützen. Solche Holzstäbchen, wie sie bei der Zündhölzchenfabrikation gebräuchlich sind, können von entsprechender Länge, gewöhnlich 20 Cm., an beiden Enden mit einem Baumwolltampon versehen werden, so dass dem Untersuchenden in einem Stücke zwei Tampons zur Disposition stehen. Dass diese nur dann in Verwendung zu ziehen sind, wenn eine verlässliche Befestigung der Wolle erzielt ist, versteht sich wohl von selbst. Durch Versuche wurde ein Modus der Adaptirung der Wolle an das Stäbchen gewonnen, bei welchem die Wolle selbst mit Gewalt nicht zu entfernen ist. Dass dieser Vorgang speciell ebenso mit Rücksicht auf Reinlichkeit vorzuziehen ist, als auch mit Rücksicht auf den Umstand, dass eine beliebige Zahl derartiger Tampons zur Untersuchung parat gehalten werden kann, ist einleuchtend.

Endoskopische Untersuchung der Harnröhre.

1. Nach erfolgter Einführung eines einfachen Endoskops und gehöriger Fixirung desselben schreiten wir an die Besichtigung des eingestellten, zuvor mittelst Tampons hinreichend abgetrockneten Sehfeldes. Hierbei haben wir auf dreierlei Momente zu achten, und zwar 1. auf den Trichter, in welcher Form sich die Harnröhrenschleimhaut präsentirt, so dass das weitere Ende desselben dem unteren Tubusrand, das engere Ende dem reducirten Lumen der Harnröhre entspricht. 2. Müssen wir auf die Harnröhrenwandung selbst sehen, bei der wir die Farbe der Schleimhaut, ihre Dicke, ihren Gefässreichthum etc. zu berücksichtigen haben. 3. Die der Spitze des Trichters entsprechende Stelle bildet eine eigenthümliche Figur, welche durch Aneinanderliegen der Urethralwände zu Stande kömmt. Ich nenne jene Stelle centrale Figur oder Centralfigur.

Der Trichter, von einigen Autoren auch Conus genannt, ist bald tiefer, bald seichter, je nachdem der Tubus auf kurze Distanzen nach hinten angedrückt oder leicht herausgezogen wird. Im ersteren Falle entsteht nächst dem

Instrumentenrande ein von diesem mässig entfernter ringförmiger Wulst, auf dessen Kosten die Trichterhöhe verkürzt wurde, während im letzten Falle der ringförmige Wulst verschwindet, eventuell eine mässige Einwölbung der Schleimhaut erfolgt. Der Configuration des ganzen Trichters lege ich in pathologischen Fällen einen gewissen Werth bei und, wie aus Obigem hervorgeht, bezieht sich dieser hauptsächlich auf den ringförmigen Wulst. Zu bemerken ist, dass ein veritabler Trichter nur dann zu Stande kömmt, wenn der Tubus für die Extraction eingerichtet ist. Hierbei wird ein für die Wahrnehmung der Bilder ungünstiger Stand des endoskopischen Sehfeldes erzielt.

Die centrale Figur betrifft jene Stelle, welche als Fortsetzung des Lumens der Harnröhre vom Trichter aus gesehen wird; sie zeigt uns also, wie die Harnröhrenwände im gewöhnlichen Zustande aneinanderliegen, wo die Urethra keinen fremden Körper beherbergt. Im Allgemeinen erscheint die Centralfigur ziemlich verschieden, bald in Form eines Punktes oder einer Kreisfläche, bald in Form einer geraden oder krummen Linie, bald aber besteht sie auch aus mehreren verschieden zu einander stehenden Linien etc. Prävalirt die Punktform, so wird man gleichwohl bemerken, dass die centrale Figur mehr die ovale Form anzunehmen tendirt. In der *Pars pendula* zeigt die centrale Figur eine transversale, dunkle, schmale Fläche, resp. Linie, offenbar mit der Thatsache übereinstimmend, dass im vorbulbösen Theile obere und untere Harnröhrenwand im ruhigen Zustande mit einander in Contact stehen. Nur diesseits der *Fossa navicularis* ist die centrale Figur vertical oder sagittal, also von oben nach unten verlaufend. Der Uebergang von der transversalen in die sagittale Lage innerhalb der *Fossa navicul.* bildet eine anker- oder angelförmige Figur. Es kommt jedoch vor, dass zuweilen der centrale dunkle Fleck oder die centrale Figur eine Form hat, wie das sogenannte Verticalzeichen, so dass auf der transversalen Linie eine dunkle Linie vertical steht. Bei genauer Besichtigung stellt sich heraus, dass diese Form der centralen Figur dadurch bedingt ist, dass eine MORGAGNI'sche Tasche in dem Augenblick zur Einstellung gelangte, in dem diese Figur zu Stande kam.

Die centrale Figur hat in diagnostischer Beziehung eine sehr grosse Wichtigkeit. Ihre regelmässige Form bezüglich der Ausdehnung, bezüglich der Zackenbildung, lassen auf die normale Beschaffenheit der Urethralschleimhaut einen Schluss ziehen.

Das endoskopische Sehfeld erleidet aber auch eine wesentliche Veränderung, je nach dem Modus der Einstellung, indem das Instrument bald central gehalten, bald nach verschiedenen Richtungen dirigirt, also nicht axial gestellt wird. Wir sprechen nämlich: *a)* in den Fällen, wo die centrale Figur die Mitte des Sehfeldes occupirt, von einer centralen, axialen Einstellung, *b)* im Gegensatze zu der excentrischen, nicht axialen Einstellung des Endoskops, wo die Centralfigur gegen die Peripherie des Sehfeldes hin locirt wird, so zwar, dass sie bald gegen den oberen oder unteren Rand angenähert, bald nach der seitlichen Wand hin dirigirt wird. *c)* Wird der Winkel, den die Achse des Tubus mit der Achse der Urethra bildet, noch grösser, so verschwindet die Centralfigur aus dem Bereiche des Sehfeldes ganz, so dass blos eine Wandung der Harnröhre allein gegen das Lumen des Tubus schaut. In diesem Falle ist die Einstellung eine parietale.

Was nun die Schleimhautwandung selbst betrifft, so präsentirt sich diese, insbesondere in tieferen Partien der Harnröhre, als eine glatte, leichtgefaltete, in der Mehrzahl rosarothe, nur selten dunkler nuancirte Fläche. An der Schleimhaut müssen wir die Farbe, die Falten, die MORGAGNI'schen Taschen und die Gefässe berücksichtigen. Diese Einzelheiten sind zum Theile direct, zum Theile aber auch indirect durch eine gewisse Einstellung oder durch Lichteffecte der Wahrnehmung zugänglich. In letzterer Beziehung fallen uns nämlich am endoskopischen Bilde verschiedene Lichtreflexe auf, auf deren Gegenwart, sowie auf deren relativen Werth zur Beurtheilung einzelner Details ich zuerst aufmerksam machte. Die diversen Reflexbilder liefern nämlich zur Wahrnehmung von Elevationen oder Ver-

tiefungen im endoskopischen Sehfelde die nöthigen Anhaltspunkte, wiewohl sie an und für sich störend wirken, daher durch mässige Locomotion des Tubus nicht selten abgelenkt werden müssen. Dem schon oben angeführten, im endoskopischen Sehfelde wahrnehmbaren, nächst dem Tubusrande zumal durch leichten Druck mit demselben entstehenden ringförmigen Wulste der Schleimhaut entspricht an der Kuppe desselben ein ringförmiger Reflex, welcher schmal erscheint bei einem kleinen Wulste, dagegen breiter wird, wenn der Druck mit dem Endoskope nach hinten hin vermehrt wird. Auch die Gegenwart der Falten documentirt sich durch je einen schwach linearen Reflex. Zahl und Anordnung der Falten ist sehr verschieden. Bei guter Beleuchtung und normaler Beschaffenheit der Urethra nimmt man auch leicht die Blutgefässe an der Mucosa wahr. Namentlich können sie bei parietaler oder excentrischer Einstellung des Endoskopes deutlich wahrgenommen werden. Zum Zwecke der Wahrnehmung von normalen oder pathologischen Gefässen ist daher letzterer Einstellungsmodus zumeist erforderlich. Die Farbe, welche das sich uns präsentirende Bild der Harnröhrenschleimhaut bietet, ist nicht nur individuell verschieden, sondern differirt auch zu Folge der einzelnen Arten der Leuchtquelle und nach den einzelnen Partien der Urethra, hängt aber auch von dem Grade des Druckes mit dem Instrumente ab. Im Allgemeinen finden wir eine leicht rosarothe, selten blassgelbe, lichtrosa oder gar eine tiefere Nuancirung der rothen Farbe. Die MORGAGNI'schen Taschen werden durch die leichte Locomotion des Endoskopes sichtbar gemacht, durch welche die Reflexe, zumal bei parietaler oder excentrischer Einstellung, sowohl die ovalen Vertiefungen als auch die wallartigen Erhebungen zu beiden Seiten derselben wahrnehmen lassen.

Wir haben bisher uns blos auf die Untersuchung der Urethra vor dem Bulbus beschränkt und müssen jetzt auf die Untersuchung der hinter dem Bulbus befindlichen Harnröhrenpartie übergehen. Hierbei können wir uns auch des offenen geraden Endoskops bedienen, welches zuvörderst bis in die Nähe des *Orificium urethrae internum* eingeführt wird. Der Trichter ist hier auf ein Minimum reducirt, die Schleimhaut erscheint ganz angespannt, die centrale Figur ist grübchenförmig. Bei allmäliger Herausbeförderung des Endoskops behält das Sehfeld den geschilderten Charakter, bis das Bild plötzlich eine geänderte Gestalt annimmt, und zwar dadurch, dass der Samenhügel in das Bereich des Tubusendes tritt. Dieser zeigt sich als zungenförmiger, sagittal stehender, lebhaft rother, von der unteren Wand ausgehender Wulst. Die Schleimhaut der oberen Harnröhrenwand erscheint in Form einer Sichel, eines Halbmondes oder eines Hufeisens, deren dunklere Farbe von der hellrothen Farbe des Samenhügels wesentlich contrastirt, und den sie halbkreisförmig umgiebt. Dass also hier von einem Trichter nicht die Rede sein kann, ist einleuchtend. Als Centralfigur kann auch die die Begrenzung zwischen Urethralwand und *Caput gallinaginis* bildende dunkle Linie, welche einen Bogen mit der Convexität nach oben bildet, angesehen werden. Dieses Bild, bestehend aus dem verticalen hellrothen Wulst und dem dunkelrothen Bogen, repräsentirt die typische Einstellung des Samenhügels. An den tieferen Punkten derselben, wo seine Breitendimension eine grössere, occupirt dieses Organ das ganze Sehfeld, so dass blos eine in das Lumen des Tubus hineinragende Prominenz sichtbar ist. Immerhin ist diese sofort als das Bild des *Colliculus seminalis* erkennbar, und zwar nicht allein durch die Hervorwölbung, sondern auch durch die Beschaffenheit der Oberfläche, die Mündungen der *Ductus prostatici*, durch den Mangel von Falten, überhaupt durch die Differenz in der Substanz des Gewebes. Bei weiterer Extraction des Endoskops nach vorne wird der Samenhügel allmälig schmäler, bis endlich dessen Spitze erscheint. Der Rest der *Pars prostatica* zeigt eine mässige Einwölbung der oberen Schleimhautwand, während die heller gefärbte untere Harnröhrenwand gespannt erscheint und abwechselnd hellere und dunklere rothe Streifen in umgekehrt fächerförmiger Anordnung zeigt. In der *Pars membr.* ändert sich das Bild neuerdings. Die Centralfigur bildet jetzt eine vertical laufende Vertiefung, welche bis in den Wulst hineinragt und diesen in zwei von einander nahezu vollständig getrennte Hälften (rechts

und links) theilt. Der Reflexring erscheint hier oval. Im Bulbus wird die kleine, grübchenförmige, centrale Figur von einem massigen, in das Lumen des Tubus hineinragenden, ringförmigen, durch den breiten vom Tubusrande weit abstehenden Reflex deutlich sichtbaren Wulst umgeben.

Diese Darstellung erweist, wie verschieden die endoskopischen Bilder in den einzelnen Regionen des hinteren Urethralabschnittes beschaffen sind, so dass bei einer jeden gegebenen Einstellung des Endoskops sofort die Partie bezeichnet werden kann, welche momentan das Visceralende des Instrumentes zur Wahrnehmung bringt, während wir im vorbulbösen Theile der Harnröhre eine gewisse Monotonie der endoskopischen Bilder constatiren.

2. Mit dem gekrümmten offenen Endoskop werden blos die tieferen Theile der Urethra, und zwar die hintere Wand derselben, in specie der Samenhügel, dem Gesichtssinne zugänglich gemacht. Die eingestellte Schleimhaut hat eine von dem Fenster des Instrumentes abhängige schräge Richtung, so zwar, dass der obere Rand des Sehfeldes weiter nach hinten zu stehen kömmt, als der untere. Die Mucosa erscheint mehr weniger gespannt, so dass nur wenige Details zur Wahrnehmung gelangen. Doch werden in normalen Fällen auch Gefässe und bei Nachlass der Spannung allenfalls deutliche Faltenbildung beobachtet. Dagegen erscheinen im Sehfelde eventuell vorkommende anderweitige Sehobjecte mit ganz ausreichender Deutlichkeit. Dahin gehören der *Colliculus sem.*, die Mündungen der COWPER'schen Drüsen und selbstverständlich etwaige Erkrankungsproducte.

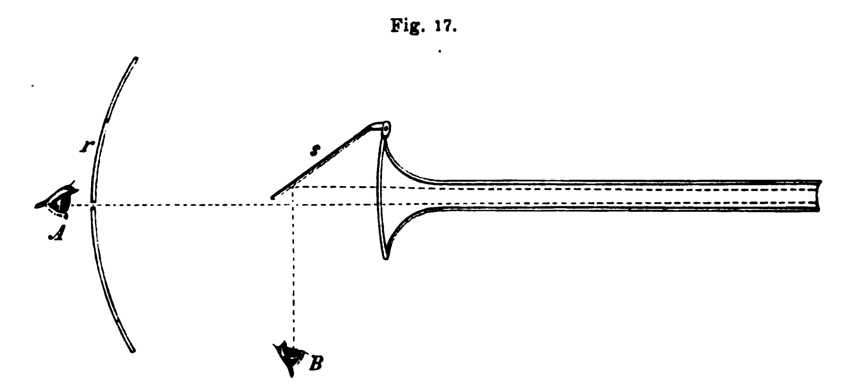
3. Mit dem Fensterspiegelendoskop erhalten wir ein ganz anderes Bild von der Harnröhrenwand, von welcher nur je ein Theil, und zwar nur der einen Seite, gesehen wird. Ist das Instrument so eingestellt, dass das Fenster nach oben sieht, so erscheint die Harnröhrenschleimhaut blassgelblich mit einem Anfluge von Rosaroth, in der Richtung von vorn nach hinten durchzogen von kleineren und grösseren, meist nach der Achse der Urethra verlaufenden Blutgefässen. Schiebt man das Instrument weiter hinein, so gelangt eine andere Partie derselben Urethralwand in das Sehfeld. Man kann nun durch allmäliges Weiterschieben die ganze obere Harnröhrenwand zur Ansicht erhalten. Wendet man nun das Instrument derart, dass das Spiegelchen nach rechts zu stehen kömmt, so wird man die rechte Harnröhrenwand in ihrer ganzen Länge übersehen können u. s. f. Will man jedoch eine Partie der Urethralschleimhaut in ihrem ganzen Umfange untersuchen, so ist nicht eine Verschiebung, sondern eine einfache Drehung des Instrumentes erforderlich, durch welche man nun die Urethra in ihrer Circumferenz sehen kann.

Beim Weibe ist begreiflicher Weise die endoskopische Untersuchung der Harnröhre viel einfacher und wird mit einem ganz kurzen, geraden Endoskop gepflogen. Doch ist hier wegen eventuellen Hervorstürzens von Urin die Einführung vorsichtig vorzunehmen. Die Details der Harnröhrenschleimhaut, als: Trichter, centrale Figur, Falten, Gefässe etc., sind auch hier zu beobachten, sie unterscheiden sich nur wenig von dem Befunde beim Manne. Dasselbe gilt von der Untersuchung mit dem Fensterspiegelendoskope.

Vergrösserungs-Vorrichtungen behufs genauerer Untersuchung einzelner Details des Sehfeldes zog ich in gewissen Fällen in Anwendung. Dieselben sind nach drei verschiedenen Principien zusammengesetzt: *a)* Nach dem einen wählte ich eine Convexlinse von kurzer Brennweite, welche eine einfache Loupe repräsentirt und vor das Ocularende eines kurzen in die Harnröhre eingeführten Endoskops gehalten wird. Die Linse befindet sich in einem Rahmen mit Handgriff und muss etwas schräge gehalten werden. *b)* Nach dem Princip des GALILEI'schen Fernrohres kann man eine Convexlinse als Objectiv vor dem Ocularende des Endoskops halten und eine Concavlinse hinter dem Reflector anbringen. Dieselbe Combination liess ich mir nach der Art der TÜRCK'schen Loupe anfertigen. *c)* Endlich kann ein Convexglas von kurzer Brennweite in die Continuität des Tubus durch eine einfache Schraubenvorrichtung eingefügt werden.

Auto-Endoskopie. Die Einfachheit und leichte Handhabung meines Instrumentes ermöglicht auch die Ausübung der Auto-Endoskopie, besonders der männlichen Urethra. Dieselbe bietet die sonst bei Untersuchungen mit künstlichem Lichte seltene Möglichkeit, dass zur selben Zeit, wo das sich untersuchende Individuum sein Organ besichtigt, auch ein anderer Untersucher dasselbe Bild ganz deutlich wahrnehmen kann. Die bequemste Vorrichtung zu diesem Zwecke bildet mein Demonstrationsspiegelchen. Dies ist ein etwa 4 Cm. im Durchmesser haltender Planspiegel, welcher mittelst eines Rahmens an dem trichterförmigen Rande des Endoskops unter einem Winkel von etwas über 45° so angebracht ist, dass der innere Rand desselben noch einen Einblick in das Lumen des Tubus gestattet (Fig. 17). In diesem Spiegel *(s)* sieht nun der sich selbst Untersuchende *(B)* das endoskopische Bild der Urethra vollkommen deutlich, wenn der Arzt *(A)* in gewöhnlicher Weise mittelst Reflectors *(r)* Licht in den Tubus einfallen lässt, wobei er durch den am Trichter befestigten Spiegel an der Besichtigung des Sehfeldes durchaus nicht behindert wird.

Fig. 17.



Nach einer älteren von mir angegebenen Methode der Auto-Endoskopie ist ein einfacher endoskopischer Tubus, ein Reflector und eine gute Beleuchtung erforderlich, am besten Sonnenlicht mit einem Planspiegel. Das sich untersuchende Individuum sitzt etwas zurückgelehnt, mit dem Rücken gegen das Fenster, so zwar, dass die Sonnenstrahlen an der Seite vorbei passiren. Das in die Urethra eingeführte Endoskop wird horizontal gehalten, und zwar am besten mit der linken Hand; mit der rechten Hand wird der Planspiegel so gehalten, dass die auf denselben fallenden Lichtstrahlen in das Endoskop geworfen werden. Endoskop und Reflector müssen so gehalten werden, dass der reflectirte Strahl mit der Achse des Endoskops zusammenfalle. Es entsteht nun jenseits des Spiegels ein Bild von der beleuchteten Urethra, welches das sich untersuchende Individuum im Spiegel sehen kann.

Endoskopische Untersuchung der Harnblase.

Die endoskopische Untersuchung der Blase findet ausschliesslich mit gefensterten Endoskopen statt, deren Anwendung sowohl vermöge der Construction als auch in Folge der Nothwendigkeit längerer Tuben, eine bessere Beleuchtung der Sehobjecte behufs deutlicher Wahrnehmung derselben erheischt. Auch auf ein zweites Moment sei hier verwiesen. Die meisten Autoren nehmen vor der Untersuchung der Blase eine Entleerung des Harns und die Einspritzung einer klaren Flüssigkeit, angeblich im Interesse des Deutlichsehens, vor. Ich vermeide diese lästige präparatorische Massregel, da die Erfahrung lehrte, dass der Inhalt der Blase als solcher, sei er klarer oder trüber Harn, die endoskopische Untersuchung der Blasenschleimhaut mit meinen einfachen Tuben durchaus nicht verhindert, und zwar hauptsächlich aus dem Grunde, weil das Tubusende der Schleimhaut während der Dauer der Besichtigung möglichst nahe anliegen ka[illegible] ··rem Inhalt können

allerdings gewisse Sehobjecte der Blase auch dann wahrgenommen werden, wenn das Instrument einige Centimeter von der Blasenwand entfernt sich befindet. Allein diese Untersuchung erscheint minder vortheilhaft als die früher angeführte Art.

Behufs endoskopischer Untersuchung der männlichen Blase findet gemeinhin die Anwendung des gekrümmten, gefensterten Endoskops statt, welches bis an die Blasenwand hineingeschoben wird. In jenen Fällen, wo ein gerades gefenstertes Endoskop zur Einführung gelangen kann, wird dieses, sogar mit besserem Erfolge, als das vorhergehende, in Anwendung gezogen, weil hier die nahezu verticale Stellung des eingefügten Fensterglases günstigere Verhältnisse bietet, als dies beim gekrümmten Instrument der Fall ist. Der Vortheil des geraden Endoskops fällt nicht so sehr bei der Besichtigung der Blase in die Wagschale, als bei der des Blasenhalses, respective des *Orificium urethrae internum*. Die endoskopischen Bilder der Blase erscheinen nämlich bei beiden Instrumenten ziemlich gleichartig, während von der inneren Blasenmündung ganz differente Bilder gewonnen werden.

Nach erfolgter Einstellung der Blasenschleimhaut in das Bereich des gefensterten Endoskops und nach hinreichender Beleuchtung des Sehfeldes erscheint die blassweise, glänzendweisse, leicht gelblich oder leicht rosa gefärbte Schleimhaut, an welcher sich die lebhaft rothen, vielfach verzweigten Blutgefässe (Fig. 18) sehr markant abheben. Ein stärkerer Druck, mit dem Instrument ausgeübt, vermindert die Färbung. Zieht man das Instrument einige Millimeter zurück, so kann man durch eine dünne Schicht Harn die Blutgefässe, sowie die Schleimhaut noch immer deutlich genug sehen. Neigt man nun das Endoskop gegen die eine oder die andere Seite, so kann eine neue Stelle der Blasenschleimhaut zur Ansicht gebracht werden, welche zunächst der früher besichtigten sich befindet; indem solchermassen eine stetige Verschiebung des Endoskops veranlasst wird, kann eine ziemlich grosse Fläche der Blasenschleimhaut übersehen werden. Fasst man irgend ein Blutgefäss in's Auge, so kann man dasselbe auf einer Strecke von 6—8 Cm. und darüber verfolgen.

Fig. 18.



Die Besichtigung der Blasenschleimhaut kann nun sowohl in horizontaler als auch in verticaler Richtung eine ziemlich grosse Strecke fort stattfinden. In der Weise kann durch Combination vieler einzelner Sehfelder das Bild einer grösseren, das Blaseninnere bekleidenden Schleimhautfläche gewonnen werden (Fig. 19). Am leichtesten stellt man selbstverständlich die hintere Blasenwand ein, d. h. jene Wand, welche in der Richtung der Verlängerung der Harnröhre sich befindet. Hebt man jedoch das Ocularende des Instrumentes möglichst weit nach oben, so kann auch die untere Wand der Harnblase ganz gut eingestellt werden, ebenso wie auch die seitliche und die obere Wand der Blase und der Fundus deutlich besichtigt werden können. Dass demgemäss alle in der Blase vorkommenden Einzelheiten deutlich wahrgenommen werden, unterliegt keinem Zweifel.

Fig. 19.



Mit Hilfe dieses Instrumentes kann man sich die Ueberzeugung verschaffen, dass die Blasenschleimhaut besonders am Uebergang der unteren in die hintere Wand horizontale Falten aufweist, namentlich ist dies der Fall, wenn die Blase nicht sehr stark gefüllt ist. Man kann sich ferner die Ueberzeugung verschaffen, dass die Blasenschleimhaut bald eine intensivere, bald eine blässere Färbung besitzt. Letzterer Fall tritt bei stärkerer Füllung der Blase ein; dagegen erscheint sie bei

etwas geringerer Füllung mehr tingirt. Im leeren Zustande der Blase sind die einzelnen Blutgefässe nicht so deutlich zu sehen; dagegen erscheint die Blasenschleimhaut von zahlreichen dünnen Gefässchen durchsetzt, die ihr ein stärker geröthetes Aussehen verleihen, wenn die Blase gefüllt ist.

Bei mässiger Extraction des Instrumentes, bei der dessen Visceralende 1—2 Cm. von der Blasenschleimhaut absteht, können die Gefässe auch durch den klaren, hellen oder gelben Harn noch gesehen werden. Bei fortgesetzter Extraction des Endoskops oder bei concentrirtem Harn erscheint im Sehfelde blos eine gleichmässige gelbe Scheibe, deren Farbe genau der des Harns entspricht.

Das Instrument kann nun eine ziemlich lange Strecke weit fortgeführt werden, ohne dass das Bild eine wesentliche Aenderung erleidet. Endlich gelangt jedoch das Visceralende des Tubus an das *Orificium urethrae internum* und nun kommt ein ganz anders beschaffenes endoskopisches Bild zum Vorschein.

Bei der endoskopischen Untersuchung der Blasenmündung müssen wir nun den Fall, wo ein gerades, gefenstertes Endoskop zur Anwendung kommt, von jenem unterscheiden, wo ein gekrümmtes zur Einführung in die Blase gelangte. Im ersten Falle erscheint, nachdem das Visceralende des Instrumentes, bisher in toto in den Harn getaucht, eine gleichmässig gefärbte, der Farbe des Harns entsprechende Scheibe eine ganze Weile zur Anschauung gebracht hatte, plötzlich ein schmaler rosarother Ring zunächst dem Tubusrande, während der übrige Theil des Sehfeldes noch immer jene vom Harn abhängige gleichmässige, gelbe Färbung aufweist. Jener rosarothe Ring, der übrigens nur bei centraler Haltung als solcher erscheint und bei excentrischer Einstellung blos auf einen Bogen reducirt wird, zeigt zahlreiche, radiär verlaufende Fältchen und eine gegen innen hin gerichtete, mehr weniger gleichmässige Abrundung. Je mehr das Instrument hervorgezogen wird, desto mehr verbreitert sich der rosarothe Saum auf Kosten der centralen gelben, oder gelblichen Scheibe. Bei nach einander wiederholter Locomotion des Endoskops bald gegen vorn, bald gegen hinten hin beobachtet man ganz deutlich die abwechselnde Verbreiterung und Verschmälerung des rosarothen Ringes, welcher so lange seine Regelmässigkeit behält, als der centrale Theil noch einen entsprechenden Durchmesser aufweist. Denn bei zunehmender Breite des randständigen Ringes erscheint die centrale Scheibe unregelmässig begrenzt, indem am inneren Rande des Ringes, entsprechend einigen schon vorher genau beobachteten Falten, mehr weniger tiefe Furchen und abgerundete Zacken auftreten, welche auch die kreisrunde Form der centralen Scheibe nunmehr beeinträchtigen. Diese erhält vielmehr eine langgestreckte Form, mit einem grossen, verticalen und einem kleinen horizontalen Durchmesser. Ich hebe dies ausdrücklich hervor, weil beim Weibe das bezügliche Verhältniss umgekehrt erscheint. Nach weiterer Extraction des Endoskops verkleinert sich jene centrale Scheibe und reducirt sich schliesslich auf eine strahlenförmige, dunkle Centralfigur, welche während der Besichtigung der ganzen Urethra mit diesem Endoskop wahrgenommen wird.

Bei der Untersuchung der Blasenmündung der Harnröhre mit dem gekrümmten, gefensterten Endoskop besteht der wesentliche Unterschied gegen den mit dem eben angeführten Instrumente gewonnenen Befund darin, dass blos die untere Hälfte der Peripherie der Blasenmündung sichtbar wird. Im endoskopischen Sehfelde erscheint demnach gegen oben hin eine gelbe rundliche Scheibe und nach unten hin ein halbmondförmiger, mit der convexen Seite nach unten schauender Bogen. Der kleine, röthlich erscheinende Bogen des Orificium, der zur Einstellung gelangt, gegen oben hin concav und abgerundet, nimmt bei der Extraction an Breite zu, während der durch den Harn gebildete, nach oben hin convexe Antheil in stetiger Abnahme begriffen ist. Wiederholte Verschiebungen des Instrumentes nach vorn und hinten bringen die Abrundung der Blasenmündung, aber nicht deren Contraction oder Dilatation so zur Anschauung, wie das gerade gefensterte Endoskop. Ein weiterer Uebelstand besteht darin, dass man den oberen Rand nicht sehen kann. Allein die Erfahrung lehrt, dass man durch Rotation des

gekrümmten Endoskops allmälig wohl die ganze Peripherie der Blasenmündung überschauen kann.

Beim Weibe gelangt selbstverständlich das gerade gefensterte Endoskop zur ausschliesslichen Anwendung. Die Besichtigung der Blasenschleimhaut, sowie derjenigen an der Blasenmündung kann hier deshalb leichter und besser vorgenommen werden, weil ein kürzeres und relativ stärker calibrirtes Endoskop gewählt werden kann. Die Befunde unterscheiden sich im Allgemeinen gar nicht von den bei der männlichen Blase beschriebenen endoskopischen Bildern, auf die wir hier verweisen. Auch ist hier die Möglichkeit gegeben, ein viel grösseres Terrain zu übersehen.

Mit meinem einfachen Instrumentenapparat gelang mir aber beim Weibe auch die Wahrnehmung der Ureterenmündung. An der glänzend weissen blassen Schleimhaut sieht man nämlich den schlitzförmigen Zugang zum Harnleiter, welcher von aussen oben nach innen unten hin länglich oval verläuft und sich blos durch den Schatten bemerkbar macht, der durch den äusseren scharfen Rand und durch die Seitenfalten geworfen wird (Fig. 20). Die Gefässvertheilung an dieser Stelle unterscheidet sich kaum von der der übrigen Blase.

Fig. 20.

Behufs richtiger Einstellung der Harnleitermündung sind zweierlei Momente massgebend, und zwar erstens die Distanz der Harnleitermündung vom *Orificium urethrae internum,* und zweitens der Winkel, unter welchem das Instrument gegen die Medianebene zu halten ist, um die Harnleitermündung zur Einstellung zu bringen. Die Erfahrung lehrt, dass das Instrument auf eine Distanz von $2^1/_2$—3 Cm. in die Harnblase hineingeführt werden muss, welche Distanz von dem Momente abzumessen ist, wo das Visceralende am *Orificium urethrae* sich befindet. Der Winkel, welchen das Endoskop gegen die Medianebene des Körpers bilden soll, beträgt 30—35°. Ausserdem muss das Ocularende des Endoskops derart gegen die Symphyse emporgehoben werden, dass das Visceralende den Boden der Harnblase berührt.

Zu bemerken ist noch der Umstand, dass ich an der weiblichen Blase nahezu in allen Fällen und bei jedwedem Grade der Füllung, und zwar entsprechend dem Uebergang der hinteren gegen die untere Blasenwand eine transversal laufende quere Vertiefung, eine Hohlfalte zu demonstriren in der Lage bin.

Meine hier blos skizzirten und in meinem Buche ausführlich beschriebenen Blasenbefunde demonstrire ich regelmässig auch meinen Hörern, die jedesmal eine Uebereinstimmung der wahrgenommenen Bilder mit den Abbildungen an meinen Tafeln mit Befriedigung constatiren. Ohne Mühe kann sich Jedermann diesbezüglich die Ueberzeugung auch selbst verschaffen. Gleichwohl fand es MAAS gelegentlich einer kritischen Besprechung eines chirurgischen Buches für angezeigt, gewiss ohne jemals mit meinen Instrumenten einen Versuch gemacht zu haben, meine Abbildungen als auf „Wahrheit und Dichtung" beruhend zu bezeichnen. Ich kann nur annehmen, dass sein Bestreben, für ein anderes Verfahren Reclame zu machen, ihn hinderte, sich von der Genauigkeit meiner Beschreibungen und Abbildungen durch Autopsie die leicht zu erlangende Ueberzeugung zu verschaffen.

Endoskopische Untersuchung der erkrankten Harnröhre.

1. Das grösste Contingent zur endoskopischen Untersuchung der erkrankten Harnröhre liefert der Tripper. Diese Affection ist es auch, welche die meisten Autoren veranlasst hat, der endoskopischen Untersuchung der Urethra ihr Augenmerk zuzuwenden.

Unsere Kenntniss des Harnröhrentrippers ist trotz des häufigen Vorkommens desselben noch ziemlich mangelhaft. Eintheilung, Verlauf, Ausgang, Complicationen des Trippers erheischen noch dringend eine Ergänzung unserer Kenntnisse; eben so wie die therapeutischen Eingriffe nur selten mit jener Präcision gehandhabt werden, wie an einer verwandten Schleimhaut, z. B. der Conjunctiva. Das Studium

der einzelnen Formen von Urethritis, analog dem der Conjunctivitis, ist wohl unvergleichlich schwerer. Gleichwohl darf man sich heutzutage nicht begnügen, eine Krankheit mit einem Collectivnamen abzuthun. Schon DÉSORMEAUX zeigte mit seinem etwas complicirten Endoskop, dass es mehrere Formen des Trippers gebe und lehrte auch das Verhältniss des Trippers zur Strictur. Mit meinem vereinfachten Apparate gelang es mir noch weitere Formen des Trippers ausfindig zu machen. Ich muss jedoch an dieser Stelle anführen, dass nebst DÉSORMEAUX auch TARNOWSKI, FENGER, EBERMANN und besonders BERKELEY HILL beachtenswerthe Momente zur Eintheilung des Trippers lieferten.

Es ist zunächst zu bemerken, dass mit Hilfe des Endoskops alle Veränderungen der Schleimhaut genau wahrzunehmen sind, so die Farbe, Gefässvertheilung etc. Für andere Veränderungen, wie Consistenz etc., erlangen wir durch gewisse Methoden ganz präcise Anhaltspunkte.

Untersucht man mit Hilfe des Endoskops den Urethralcanal bei Gegenwart eines unter acuten Erscheinungen beginnenden Trippers, so findet man am Visceralende des endoskopischen Tubus ein höchst charakteristisches Bild: Das Sehfeld ist von einer dicken Schicht gelbgrünen Eiters bedeckt. Nach Beseitigung desselben überzeugt man sich, dass der sogenannte Trichter fehlt; die centrale Figur ist unregelmässig mehrzackig, oft nur durch einen Punkt ersetzt, von dem zwei oder drei Zacken auslaufen. Die Schleimhaut, demgemäss in Form von Wülsten in das Lumen des Tubus prominirend, zeigt eine gleichmässige rothe, dunkelrothe, bläulichrothe Farbe. Die Oberfläche glatt, glänzend, nur hier und da einzelne Defecte des Reflexes (oberflächliche punktförmige Substanzverluste) bietend. Der Druck des Tubusrandes bewirkt zu Folge der Verdickung und verminderten Consistenz der Harnröhrenschleimhaut eine mehr weniger tiefe kreisförmige Rinne, die bei Nachlass des Druckes rasch schwindet. Jede mechanische Beleidigung der Mucosa (mit dem Wattatampon) ruft eine Blutung hervor. Ich bezeichne diese Form als *Urethritis blennorrhoica.* — Bei anderen mit heftigen Erscheinungen auch der umgebenden Organe einhergehenden Tripperfällen findet man den Process blos auf eine umschriebene Partie beschränkt; der geringe Eiter festhaftend, seine Beseitigung ruft Blutung hervor; man findet parallel mit der Achse der Urethra auf der Schleimhaut mehrere graue oder grünlich weisse Streifen festhaftenden Exsudats; mangelhafter endoskopischer Trichter, Rigidität der Wandungen. Die Exsudatplaques können bis an die Grenzen verfolgt werden. Man findet ein *Stadium infiltrationis* und ein *Stadium blennorrhoicum.* Ich nenne diese Form *Urethritis membranacea.* — Eine weitere Form des Trippers, die mit mässigem Ausflusse etc. beginnt, zeigt blos eine stärker geröthete Schleimhaut, einzelne Falten fallen durch ihre mässige Verdickung, ihre gelbliche Färbung besonders auf. Auch einige Blutgefässe können zur Ansicht gebracht werden; die Mucosa wenig geschwellt und verdickt. In manchen Fällen ist blos ein hyperämischer Zustand zu beobachten. Es sind dies Formen, die als *Urethritis simplex* aufzufassen sind. — Die *Urethritis granulosa,* die schon DÉSORMEAUX beobachtete, zeigt ein Bild analog dem der *Conjunctivitis granulosa.* Die Affection ist circumscript und bald auf eine Wand beschränkt, bald die ganze Peripherie betreffend. Die Centralfigur oval und etwas kürzer, der Reflexkreis unregelmässig oft eckig unterbrochen. Die Mucosa, gleichmässig geröthet, zeigt weder Gefässe noch Falten, dagegen einzelne punktförmige Erhabenheiten, welche durch den Reflex zur deutlichen Auffassung gelangen. Die ganze Fläche zeigt ein sammtartiges Aussehen. Die Berührung mit dem Wattetampon ruft zuweilen leichte Blutung hervor. MORGAGNI'sche Taschen konnten bisher auf der durch Granulationen alterirten Fläche nicht gesehen werden. Die *Urethritis granulosa* ist die häufigste Ursache des sogenannten chronischen Trippers. — Von den mit Geschwürsbildung einhergehenden Urethritisformen wären anzuführen: die *Urethritis phlyctaenulosa* oder *herpetica,* eine Form, die unter sehr mässigen Symptomen auftritt, den üblichen Medicationen oft hartnäckigen Widerstand bietet. Mit Hilfe des Endoskops sieht man einzelne kleine, kreisrunde

Geschwürchen, die durch den scharfen Rand und die Farbendifferenz auffallen. Die Geschwürchen nehmen gewöhnlich an Ausdehnung zu, ändern hier und da auch ihre Form. Locale Aetzung mit dem Lapisstifte erzielt rasche Heilung. — Urethritis mit Schankergeschwüren beobachtet man relativ häufig in der Nähe der Mündung der Harnröhre; jedoch muss hier ein sehr dünnes Endoskop gewählt werden. — Bei Harnröhrenstricturen findet man zuweilen Erosionen und Geschwüre; letztere sogar mit zapfenförmig in das Lumen der Urethra hineinragenden Schleimhautstückchen. — Endlich findet man bei dem sogenannten chronischen Tripper (mässiger Tropfen des Morgens, Verklebung des Orificium, Filamente im Urin) keine andere Erscheinung in der Harnröhre, als Entzündung der MORGAGNI'schen Taschen, zuweilen der COWPER'schen Drüsen. Zu erwähnen ist noch ein andauernder Tripper, der durch die Anwesenheit von Polypen in der Harnröhre bedingt wird.

Dies sind die Formen des Harnröhrentrippers, die man mit dem Endoskope statuiren kann. Ich bemerke, dass nur die einfachste Methode der Endoskopie diese Resultate zu Tage fördern half; während man mit den complicirten Methoden bei Weitem nicht im Stande ist, in allen den genannten Fällen Aufschluss zu erlangen. Mit den älteren Anschauungen, dass der Tripper in allen Fällen einen identischen Process bildet, stimmen auch neuere Autoren überein, welche die verschiedenen endoskopischen Befunde auf verschiedene Stadien oder auf Affection verschiedener anatomischer Organtheile beziehen. Wenn auch dieser Annahme keineswegs zuzustimmen ist, soviel steht fest, dass die verschiedenen endoskopischen Befunde auch in prognostischer und therapeutischer Hinsicht ganz zuverlässige Anhaltspunkte bieten, daher ein Auseinanderhalten der Formen schon in klinischer Beziehung erspriesslich ist.

2. Erosionen und Geschwüre an der Schleimhaut der Harnröhre sind den endoskopischen Untersuchungen zufolge äusserst selten, so dass die bei gewissen Tripperformen noch immer vermutheten Trippergeschwüre bei den genauesten Untersuchungen mit dem Endoskop nicht gefunden wurden, wiewohl jedweder Substanzverlust an der *Mucosa urethrae* auf diesem Wege ganz präcise zur Wahrnehmung gelangen kann. Zur deutlichen Wahrnehmung einfacher Erosionen müssen wir auf die im endoskopischen Bilde sich zeigenden Reflexe unser Augenmerk richten. Den vorhandenen und im Bereiche des Reflexes eingestellten Erosionen entspricht nämlich ein der Ausdehnung desselben entsprechender Reflexdefect. Doch mag hier der Untersuchung die gründliche Reinigung des Sehfeldes mit dem Wattatampon vorausgehen. Bei kleinen Erosionen ist die centrale Einstellung des Endoskops hinreichend, während bei ausgedehnteren eine excentrische Einstellung erforderlich ist. Derlei Erosionen beobachtet man bei *Urethritis blennorrhoica, granulosa*, bei Läsion mit Instrumenten etc.

Viel leichter ist die Auffindung von Geschwüren in der Harnröhre. Ein dünner, grauer oder gelblich grauer Ueberzug, der nach völliger Abtrocknung des Sehfeldes bleibt, bezeichnet die Ausdehnung des Geschwüres. Tiefer greifende Geschwüre verursachen noch weniger Schwierigkeiten mit Bezug auf ihre deutliche Wahrnehmung. Grössere Geschwüre, deren Dimensionen jene eines Sehfeldes übertreffen, werden in sogenannten Combinationsbildern gesehen. In der Reihe der Geschwürsform steht obenan der Schanker. Mancher unter der Maske eines Trippers auftretende Schanker wird noch frühzeitig durch die endoskopische Untersuchung als solcher diagnosticirt. In seltenen Fällen gelangt man zur Beobachtung von anderweitigen Geschwüren in der Harnröhre catarrhalischer, herpetischer Natur und dergleichen. Jüngst beobachtete ich syphilitische gummöse Geschwüre in der *Mucosa urethrae* bei einem Manne.

3. Epithelialauflagerung und Narbenbildung an der Harnröhrenschleimhaut tritt mit oder ohne Strictur auf. Hier soll blos von letzterer die Rede sein. Man findet hellweisse, glänzende Streifen in der Richtung der Achse der Harnröhre, im endoskopischen Sehfelde also radiär verlaufen. In anderen Fällen traten circumscripte Auflagerungen in Form von unregelmässig begrenzten Plaques

auf, welche gegen die rothe Umgebung lebhaft contrastiren und auch deutliche Niveauerhöhungen darbieten. Aber auch zarte, bläuliche, bläulich-graue Färbung der Harnröhre konnte beobachtet werden, welche durch eine dünne, schleierartige Exsudatmembran bedingt war. Weiters hatte ich auch diffuse hierher gehörige Affectionen der Harnröhre Gelegenheit zu beobachten. Solche traten allein oder gemeinschaftlich mit Narbensträngen auf, welche nach der Längsrichtung der Urethra fadenförmig der Mucosa aufliegen. Mitunter kommt an einzelnen Gegenden eine massige, weisse, gelbweisse Auflagerung bei rigider Schleimhaut vor. Solche und andere ähnliche Veränderungen an der Schleimhaut der Harnröhre veranlassen Beschwerden, welche mit denen des chronischen Trippers identisch sind.

Hier wäre auch die Xerose der *Mucosa urethrae* anzuführen, eine Veränderung der Schleimhaut, die im Endstadium vieler Urethritisfälle durch die glatte, glänzende, einen Stich in's Bläulichweisse bietende, wie trocken aussehende Oberfläche sich sehr deutlich bemerkbar macht.

4. Stricturen der Harnröhre. In endoskopischer Hinsicht nimmt diese Krankheitsform aus zweifachen Gründen unser Interesse in Anspruch. Einerseits sind wir in der Lage, die Strictur mit Hilfe des Endoskops dem Auge zugänglich zu machen, und so ihre Beschaffenheit und Ausdehnung, ihre Form, namentlich die Form des Entrée genau kennen zu lernen. Andererseits giebt es aber auch Formen dieser Krankheit, welche der Behandlung wesentliche Schwierigkeiten entgegenstellen, die mit Hilfe des Endoskops leicht überwunden werden.

Zur Diagnose der Strictur im Allgemeinen wird man freilich das Endoskop entbehren dürfen. Wichtige Dienste wird es aber in therapeutischer Hinsicht leisten, namentlich in Fällen, welche die Geduld der Aerzte und der Kranken in nicht geringem Maasse in Anspruch nehmen.

Die endoskopische Untersuchung der Stricturen zeigt im Allgemeinen den Befund narbiger Umwandlung des Schleimhautgewebes, welche die Peripherie partiell oder total betreffen kann. Allein man constatirt mit Hilfe des Endoskops auch beginnende Stricturenbildung, bei der noch kein Narbengewebe vorhanden ist. Diese Form gestattet bis zu einem gewissen Grade eine Nachgiebigkeit der Mucosa; allein sie alterirt die Gleichmässigkeit des Calibers der Urethra in einem Maasse, dass ein etwas stärkeres Instrument nicht passiren kann. Mit dem eingestellten Endoskop beobachtet man eine mehr weniger intensiv geröthete dunkle, dunkelviolette Schleimhaut, die in einem mächtigen Ringwulst sich einwölbt. In einzelnen Fällen sind es kleinere Wülste, welche im endoskopischen Sehfelde zu unterscheiden sind. Recht charakteristisch und zur Unterscheidung von *Urethritis granulosa* dienlich ist das Klaffen der Centralfigur, eine Erscheinung, welche den Narbenstricturen in hervorragendem Maasse zukömmt, bei den weichen Stricturen aber auch schon vorhanden ist.

Dagegen finden wir in einer viel grösseren Anzahl von Harnröhrenstricturen Narbenbildung. In Fällen, wo dieselbe partiell auftritt, beobachtet man gewöhnlich eine weisse oder röthlichweisse, sehnig glänzende Narbe, welche, bogenförmig verlaufend, die eine Hälfte der Harnröhrenwandung occupirt und den Widerstand wahrnehmen lässt, welcher dem vordringenden Endoskop entgegengesetzt wird. Die andere Hälfte des Sehfeldes zeigt eine geröthete und gewulstete Schleimhaut, die in 1—2 Falten in die Concavität der anderen Harnröhrenwandung sich hineindrängt und diese ausfüllt. In einer weiteren Reihe, namentlich von hochgradigen Stricturen, ist die Narbenbildung vorherrschend. Hier schliesst die blassweisse, narbig veränderte Schleimhaut das Tubusende in Form einer verticalen Wand ab, so dass also der Mangel eines Trichters sofort auffällt. Bei genauer Besichtigung nimmt man eine grübchenförmige Vertiefung an Stelle der centralen Figur wahr, welche das Entrée der Strictur bildet und in der Mehrzahl der Fälle excentrisch situirt ist. An der straff gespannten Schleimhaut erkennt man zumeist weder Falten noch Furchen. In anderen Fällen kommen vielfache Complicationen vor: MORGAGNI'sche Taschen im Bereiche der Strictur, die die Mündung derselben

vortäuschen, Geschwürsbildung, zipfel- oder zapfenförmige Emporragungen der Schleimhaut, mächtige Narbenstränge, Brides etc.

In therapeutischer Hinsicht ist zunächst die Sondirung von Harnröhrenstricturen auf endoskopischem Wege anzuführen. Dieselbe empfiehlt sich bei schwer passirbaren oder sogenannten impermeablen Stricturen, bei denen mit Hilfe des Gesichtssinnes die Mündung wahrgenommen und entrirt werden kann. Die Sondirung wird mit Saiten, Bougies oder geraden Metallsonden durch den endoskopischen Tubus ausgeführt und setzt sich aus folgenden Acten zusammen: Einstellung der Mündung der Strictur mit dem Endoskop, Einführung der Sonde durch den Tubus in die vorliegende Mündung, Entfernung des Tubus und schliesslich die Weiterschiebung der Sonde. Die Erfahrung lehrte, dass dieser Vorgang auch in den schwierigsten Fällen zum Ziele führt.

Weiters kommt die interne Urethrotomie in Betracht, die auf endoskopischem Wege ganz zuverlässig und exact sich durchführen lässt. Meiner Ansicht nach hat diese von DÉSORMEAUX zuerst auf endoskopischem Wege vorgenommene Operation keine Berechtigung, wenn sie ohne Zuhilfenahme des Gesichtssinnes ausgeführt wird. Die verschiedenen Methoden der Urethrotomie, beziehungsweise die verschiedene Modification der hierzu in Anwendung gebrachten Urethrotome, gestatten die Annahme, dass nur in wenigen Fällen genau der geeignete Punkt in den Bereich des schneidenden Instrumentes falle, während unter Controle des Auges mit einem einfachen Messerchen die Operation exact vollzogen werden kann. Die endoskopische Urethrotomie besteht in der Incision der constringirenden Narbe mittelst eines durch den endoskopischen Tubus einzuführenden, geraden, an einem festen Draht angebrachten entsprechenden Messerchens. Gewöhnlich genügt eine Incision; öfter jedoch müssen 3—4 Incisionen gemacht werden, damit eine hinreichend calibrirte Sonde ohne Schwierigkeiten passire. Der Heilungsverlauf geht gemeinhin ganz glatt vor sich. Die Seltenheit der Fälle, in denen bei uns die interne Urethrotomie gebräuchlich ist, bringt es mit sich, dass auch ich vornehmlich mittelst methodischer Dilatation die Stricturen behandle, daher relativ selten auf endoskopischem Wege die Urethrotomie ausführte.

5. Affectionen des Samenhügels. Mannigfache Störungen im Bereiche der sexuellen Function beim Manne sind, wie die endoskopischen Untersuchungen lehren, durch materielle, am *Colliculus seminalis* wahrnehmbare Erkrankungen bedingt. So fanden sich Fälle vor, bei denen bedeutende Hyperämie der Schleimhaut des Samenhügels, andere, wo catarrhalische Schwellung derselben zu constatiren war. Letztere erstreckte sich auch auf die hier mündenden Ausführungsgänge der Prostata. Aber auch eine hypertrophische Vergrösserung des Samenhügels lässt sich in einer Reihe von Fällen beobachten. Diese Veränderungen hängen mit verschiedenen subjectiven Erscheinungen zusammen. So waren es Erscheinungen des sogenannten chronischen Trippers, Spermatorrhoe oder Pollution u. dergl., ohne dass diese Zustände constant mit gleichartigen materiellen Veränderungen zusammenhingen. Immerhin zeigt die endoskopische Untersuchung, dass bei derartigen Fällen, die früher als Neurosen angesehen wurden, locale Veränderungen vorliegen, die allerdings später auch in secundärer Weise nervöse Störungen bedingen.

6. Polypen der Harnröhre. Von der Existenz dieser Neugebilde in der Harnröhre war bisher nur sehr wenig bekannt. Der Mangel geeigneter instrumentaler oder anderer Untersuchungsmethoden brachte es mit sich, dass man die Polypen der Urethra im Allgemeinen als eine grosse Seltenheit bezeichnete. Ich glaube das relativ seltene Vorkommen der Polypen in der Harnröhre in Zweifel ziehen zu dürfen, wenngleich die Befunde an der Leiche das Vorkommen von Polypen in der Harnröhre gleichfalls als eine grosse Seltenheit bezeichnen.

Die Auffindung von Polypen und Condylomen innerhalb der sonst normal beschaffenen Urethra und die Diagnose derselben ist nur durch den Gebrauch des Endoskops ermöglicht. Sitz, Grösse und Form lässt sich auf endoskopischem Wege mit grösster Präcision bestimmen. Die subjectiven Symptome, sowie eine noch so

genaue und exacte Untersuchung mit Sonden etc. sind durchaus nicht so charakteristisch, dass sie die Diagnose von Polypen der Harnröhre jemals ermöglichen würden.

In zweifacher Weise kann nun der Polyp mit Hilfe des einfachen Endoskops zur Einstellung gelangen. Entweder das Instrument befindet sich vor dem Polypen und wird allmälig hineingeschoben, bis es zur Einstellung des Polypen kommt; oder auch das Tubusende hat den Polyp passirt und befindet sich hinter demselben. Im letzten Falle wird man beim Zurückziehen des Instrumentes unter genauer Beobachtung des Sehfeldes wahrnehmen, wie das Neugebilde in das Sehfeld plötzlich hineinschlüpft. Im ersten Falle dagegen wird man, namentlich bei dem etwas grösseren Neugebilde, bemerken, wie sich allmälig aus der Mitte des Sehfeldes im Bereiche der Centralfigur das Neugebilde gegen das Lumen hineinstülpt. Untersucht man nun das Sehfeld genauer, nachdem auf demselben der Polyp zum Vorschein kam, so stellt dieses nun folgendes Bild dar: Die centrale Figur ist noch deutlich, wenn der Polyp so klein ist, dass er nur 2—3 Mm. im Durchmesser beträgt und blos die eine Wand der Harnröhre, die obere oder untere, occupirt. Die entgegengesetzte Harnröhrenwand wird sodann nichts Abnormes darbieten. Die Stelle des Sehfeldes, auf welcher sich der Polyp befindet, ist ganz genau markirt. Man beobachtet nämlich eine mehr weniger runde, halbrunde, ovale Grenze des Neugebildes, welche mehr weniger gegen die übrige Schleimhaut contrastirt. Der Polyp selbst macht den Eindruck einer im Sehfeld emporragenden blasenförmigen Hervorwölbung. Gegen den Rand hin sieht man einen dunklen Bogen oder ringförmigen Schatten, den der Polyp gegen die Umgebung hin wirft. Im Falle das Neugebilde eine grössere Ausdehnung besitzt, orientirt sich der Untersuchende leichter durch Einschiebung des Endoskops, wobei der Polyp zunächst an Stelle der centralen Figur zum Vorschein kömmt und von hier aus allmälig den grösseren Theil des Sehfeldes occupirt. Die Farbendifferenz zwischen *Mucosa urethrae* und Polyp erleichtert die Wahrnehmung des Neugebildes. Durch Einstellung des fraglichen Sehobjectes von mehreren Standpunkten aus (Locomotion des Tubus, excentrische und parietale Einstellung) kann man sich über Grösse, Insertion etc. ganz genaue Rechenschaft geben. Die Erfahrung lehrt ferner, dass bei einem Individuum ein oder mehrere Polypen gleichzeitig vorkommen können. Was den Standort der Polypen betrifft, so hatte ich Gelegenheit, selbe in den verschiedensten Abschnitten der Harnröhre zu beobachten. Auch die Grösse war variabel. Ich fand hanfkorn-, linsen- und erbsengrosse Polypen. Ja, ich diagnosticirte und operirte im Jahre 1876 einen Polypen von 25 Mm. Länge und 13 Mm. Breite. Beifolgende Figur 21 stellt das exstirpirte Neugebilde in natürlicher Grösse dar.

Fig. 21.



Exstirp. Polyp. Nat. Grösse.

7. Anderweitige Erkrankungen der Urethra, die ich endoskopisch zu beobachten Gelegenheit hatte, betrafen Fistelgänge, deren Mündung von innen aus eingestellt wurden. Ferner beobachtete ich einen Fall von angeborenem Divertikel der Harnröhre, das spaltförmig an der hinteren Wand sass, eine Länge von über 1 Cm. hatte und zu einem über 3 Cm. tiefen blinden Gang führte. Schliesslich mag auch angeführt werden, dass ich in je einem Falle eine Cyste und ein Carcinom der Urethra zu constatiren in der Lage war.

Endoskopische Untersuchung der erkrankten Harnblase.

Die Untersuchung der kranken Blasenschleimhaut betrifft hauptsächlich die mit Catarrh behafteten Fälle. Freilich sind hier gewisse Beschränkungen erforderlich, da die Einführung von Instrumenten in die Blase in zahlreichen hierher gehörigen Fällen unthunlich erscheint. Doch muss bemerkt werden, dass hier das Endoskop durchaus keinen anderen Einfluss auf das untersuchte Organ ausübt, als jede andere zur Einführung gelangende Sonde etc.

Was nun die Besichtigung der catarrhalisch erkrankten Blase betrifft, so beobachtet man statt des weissglänzenden, allenfalls blassrosarothen Grundes eine hyperämische, intensiv rothe, stellenweise mehr weniger saturirte Fläche. Hier und da findet man Ecchymosen u. dergl. An anderer Stelle findet man Anhäufung von Schleim, Eiter, Blut u. dergl. Zuweilen erscheint die Schleimhaut düsterroth, und können Blutgefässe in ihrer Continuität nicht weit verfolgt werden. In wenigen Fällen sah ich hanfkorn- bis linsengrosse Geschwüre, welche durch einen rothen Hof umgeben waren. In Fällen von chronischer Cystitis können zuweilen auch ausgedehnte Geschwüre beobachtet werden.

Wichtiger sind die Geschwüre und Rhagaden an der Blasenmündung. Bei Einstellung dieser letzteren mit Hilfe des Endoskops ist sofort die abnorme Beschaffenheit zu constatiren. Statt der feinen Falten und kurzen Zacken sind tiefe Incisuren, respective weit gegen das Centrum hineinragende, unregelmässige Falten und Fetzen zu beobachten, an denen oft Schleimfäden oder Eiterklümpchen adhäriren, eventuell in der Harnflüssigkeit flottiren.

In jüngster Zeit hatte ich Gelegenheit, zwei Fälle von Tumoren der Blase beim Manne mit meinem geraden gefensterten Endoskope zu sehen. Eine genauere Orientirung über die Ausbreitung erlangte ich mit dem elektro-endoskopischen Apparate.

Weiters beobachtete ich im Sommer 1885 bei einer 30 Jahre alten, wegen Hämaturie in meine Behandlung getretenen Frau ein grösseres Conglomerat von polypösen Tumoren der Harnblase, und zwar an der hinteren unteren Wand derselben. Ich bemerke, dass ich das Neugebilde nicht blos mit dem gefensterten, sondern auch mit einem einfachen, geraden, also am Visceralende offenen, Endoskope zur deutlichen Einstellung brachte. In diesem Falle kam ich in die Lage, den Tumor mittelst Schlingenschnürer zu entfernen, eine Operation, die, in dieser einfachen Weise ausgeführt, den ersten Fall dieser Art bildet.

Localtherapie mit Hilfe des Endoskops.

Die im Vorhergehenden nachgewiesene Möglichkeit, diverse Krankheitsformen in der Harnröhre und Harnblase dem Gesichtssinne zugänglich zu machen, setzt uns in die Lage, auch therapeutisch das Endoskop zu verwerthen. Demgemäss besitzen wir instrumentale Vorrichtungen, welche unter Controle des Auges und mit Hilfe des einen oder anderen endoskopischen Tubus sich verwenden lassen und zu medicamentösen oder operativen Eingriffen dienen.

a) Zu medicamentösen Zwecken sind diverse Instrumente nothwendig und zwar, 1. der Aetzpinsel, welcher an dem Ende eines Drahtes angebracht ist Das obere Ende dieses Drahtes ist unter einem stumpfen Winkel gebogen und endigt in einem oder zwei Ringen, welche zur sicheren Handhabung dienen. Statt des Aetzpinsels bedienen wir uns dermalen vorzugsweise des schon oben angeführten Holzstäbchentampons, mit dem die ätzende Flüssigkeit aufgetragen wird. Auch ein Tropfapparat eignet sich zu dem in Rede stehenden Zwecke. 2. Der Aetzmittelträger, ein Instrument, welches analog dem allgemein gebräuchlichen Lapisträger construirt ist. Diese Vorrichtung dient auch zur Anwendung von Kupfer- und Alumenstiften. Eine zweite Form von Aetzmittelträgern, die sich blos für Lapis verwenden lässt, besteht wieder aus einem einfachen, nächst dem oberen Ende stumpfwinklig gebogenen Draht, an dessen unterem Ende sich kleine Excavationen vorfinden, in welche der Lapis in der Weise hineingeschmolzen wird, dass er blos jene Partie betrifft, mit welcher die Cauterisation geübt werden soll Ich bemerke übrigens, dass Kupfer und Alaunstäbchen, wohl auch Lapisstifte in eine Kielfeder befestigt werden können. Durch ein Holzstäbchen verlängert, erhält man eine einfache Vorrichtung, die den Aetzmittelträger ersetzen kann. 3. Der Pulverbläser. Häufig kommt man in die Lage, auf eine erkrankte Partie eine mässige medicamentöse Wirkung auszuüben. In diesen Fällen bediene ich mich eines Pulvers, welches mittelst Pulverbläsers (Fig. 22) an Ort und Stelle gebracht wird.

Was nun die anzuwendenden Medicamente betrifft, so bediene ich mich zunächst der Lapissolution im Verhältniss von 1 : 5, von 1 : 10 und von 1 : 15, welche vorsichtig an die genau eingestellte erkrankte Partie applicirt wird. Ferner

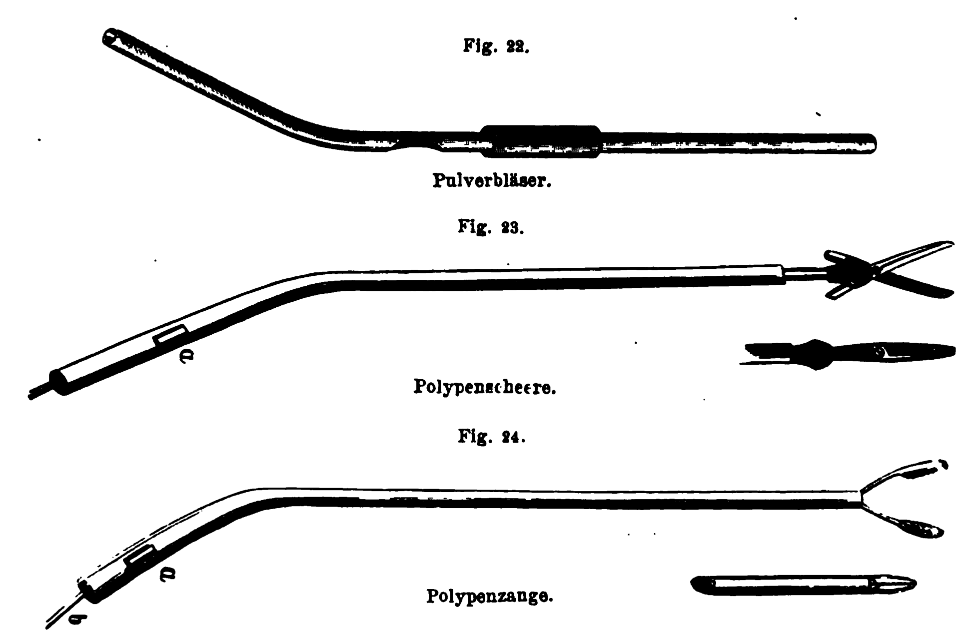


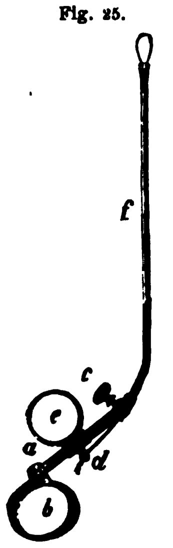
Fig. 22. Pulverbläser.

Fig. 23. Polypenscheere.

Fig. 24. Polypenzange.

stehen verschiedene Jodpräparate (Jodtinctur, Jodkalijodlösungen), Bleilösungen, diverse Säuren in Verwendung. Bei Anwendung concentrirter Lapissolution oder des Lapisstiftes wird selbstverständlich Kochsalz zur Neutralisation sofort nach der Aetzung applicirt. Die genannten Mittel kommen bei verschiedenen Tripperformen, ferner bei Geschwüren, bei Affectionen des Samenhügels, bei Rhagaden und Geschwüren am Blasenhalse etc. nach genau festgestellter Indication zur Anwendung.

Fig. 25.



Polypenschlingenschnürer.

b) Zu **operativem** Zwecke liess ich diverse Instrumente anfertigen, und zwar: 1. Die **endoskopische Scheere** (Fig. 23), welche mit einem Handgriff zu dirigiren ist, indem der in einem Rohr laufende, in eine kleine Scheere endigende, nach abwärts gezogene Draht dieselbe zum Verschluss bringt. Wird der Draht hineingeschoben, so öffnet sich die Scheere.

2. Die **endoskopische Zange** (Fig. 24), gleichfalls mit Handgriff zu verwenden. Die beiden Instrumente sind so gracil gebaut, dass sie dem Auge noch genau ermöglichen, die Vorgänge am Sehfeld zu controliren.

3. Zur Abtragung von Polypen dient vornehmlich der **endoskopische Polypenschlingenschnürer** (Fig. 25), den ich nach Art des Blake'schen, für das Ohr eingerichteten Instrumentes construirte. Meine früheren Vorrichtungen zur Abtragung von Polypen waren mehr complicirt, während mit diesem Schlingenschnürer die Operation ganz prompt vor sich geht. Bisher hatte ich Gelegenheit, in mehr als 40 Fällen Harnröhrenpolypen zu entfernen, bei denen mit Ausnahme der ersten Fälle der Schlingenschnürer zur Anwendung kam.

Die Operationen bei Stricturen, namentlich die Urethrotomie, wurden schon oben angeführt.

Anhang.

Im Vorhergehenden fand die Schilderung des endoskopischen Instrumentenapparates mit Inbegriff der betreffenden Untersuchungsmethode nebst den Resultaten derselben statt. Diese ganze Darstellung basirte auf meine einfachen endoskopischen Vorrichtungen, welche in klinischer und therapeutischer Hinsicht Verwerthung gefunden haben, so dass die älteren, hierher gehörigen Apparate nahezu ausser Gebrauch gesetzt wurden. Neuerlich wurde der Versuch angestrebt, die allgemeine Verbreitung der endoskopischen Methode durch complicirte Instrumente zu fördern. Bei dem Umstande nämlich, als die einfache Methode der Lichtbeschaffung eine Uebung in der Handhabung des Reflectors erheischt und auf der anderen Seite die erzielte Lichtintensität für gewisse endoskopische Sehfelder nicht vollkommen ausreichend erschien, strebten TROUVÉ in Paris (1870) und NITZE in Wien (1879) eine bessere Beleuchtung mit dem elektrischen Lichte zu gewinnen, und zwar nach dem Principe der directen Beleuchtung der zu untersuchenden Organe.

TROUVÉ construirte zur Beleuchtung der verschiedensten Körperhöhlen ein Instrumentarium, das mit dem Namen Polyskop bezeichnet wurde. Dieses besteht aus einer PLANTÉ'schen Polarisationsbatterie *(Pile secondaire)*, durch welche ein constanter und nach Bedarf abstufbarer Strom erzeugt wird, welcher feine Platindrähte zur Weissglühhitze und somit zum Leuchten bringt, ohne dass eine mehr als minimale Erwärmung der in die Körperhöhle eingeführten Instrumente erzeugt wird. Unter den letzteren befindet sich auch ein Apparat zur directen Beleuchtung der Blase. FR. MÜLLER in Graz gebührt das Verdienst, die deutschen Aerzte auf das Polyskop aufmerksam gemacht zu haben. In Bezug auf etwaige Resultate von Untersuchungen der Harnröhre oder Harnblase in normalen und Erkrankungsfällen mit Hilfe dieser Vorrichtung wurde vorläufig keinerlei Publication gemacht.

Im Jahre 1880 demonstrirte in Wien Dr. NITZE aus Dresden eine „neue Beleuchtungsmethode der Höhlen des menschlichen Körpers", bei welcher ebenfalls die Einführung der Lichtquelle in die zu untersuchenden Organe in's Auge gefasst, überdies auch eine Vergrösserung des Gesichtsfeldes angestrebt wurde. Für die Construction und praktisch verwerthbare Vollendung dieser Instrumente und Apparate nimmt der Instrumentenmacher Leiter in Wien, der sie unter den Namen „elektro-endoskopische Instrumente" veröffentlichte, die Priorität in Anspruch. Im Principe ist der in Rede stehende Apparat mit den bei der Diaphanoskopie (vergl. Real-Encyklopädie, V, pag. 320) angeführten Vorrichtungen von BRÜCK und SCHRAMM identisch und besteht in der Anwendung des elektrischen Glühlichtes, welches, umspült von permanent circulirendem Wasser, mittelst entsprechender Apparate (Katheterform etc.) in die zu untersuchenden Organe zur Einführung gelangt. Wiewohl bisher vielfache Beschreibungen dieses Apparates und allgemeine Schilderungen des Untersuchungsmodus mit demselben publicirt wurden, so wollen wir doch an dieser Stelle die elektro-endoskopischen Instrumente kurz skizziren.

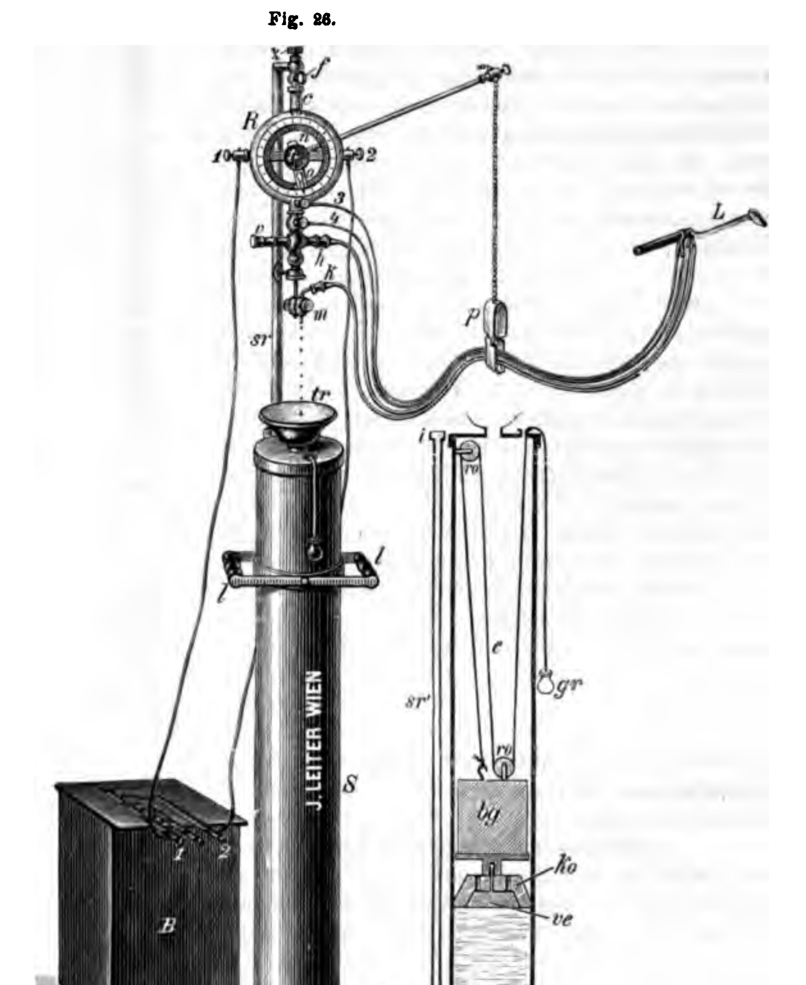
Erforderlich ist zunächst eine Batterie, und zwar eine Zink-Kohlen-Batterie *(B)*, aus zwei Elementen bestehend, welche mit verdünnter Schwefelsäure und Salpetersäure gefüllt wird. Die Batterie steht mit einem Rheostaten *R* (Fig. 26) und zwei Drähten, 3 und 4, in Verbindung, welche zu dem in das Organ einzuführenden Instrumente (hier durch das Laryngoskop *L* repräsentirt) führen. So viel von der Stromleitung.

Was nun die Wasserleitung betrifft, so geht diese von einem Pumpencylinder *S* aus. Ein Bleicylinder *bg* im Gewichte von 10 Kgrm oberhalb des Kolbens *Ko* treibt das Wasser durch das Steigrohr *Sr* nach oben, woher es, falls der Sperrhahn *f* geöffnet ist, durch das Rheostatengehäuse *R*, von da durch den Schlauch *h* in das Instrument *L* und aus diesem durch den zweiten Schlauch *k* in den Trichter des Pumpencylinders fliesst. Der Abfluss des ganzen unter dem Kolben befindlichen Wassers macht eine neuerliche Hebung des Kolbens erforderlich.

Von den in die Organe einzuführenden Instrumenten sei vorerst das **Urethroskop** angeführt. Dieses besteht aus einer selbständigen Lichtquelle und aus einer Anzahl von Röhren. Diese sind theils einfach etwas schräg abgeschnitten, theils conisch, theils mit einem Schnabel versehen (offen oder gefenstert). Die Lichtquelle (ein gebogener Platindraht) befindet sich am unteren Ende eines flachen, langen Metallstabes, in welchem ein System von Silber-

röhren läuft, das einerseits die Stromleitung und andererseits die Wasserleitung behufs dauernder Abkühlung des Instrumentes enthält. Die Lichtquelle wird in das Katheterrohr eingeführt Beim Cystoskop, welches catheterartig gekrümmt ist, befindet sich der glühende Draht im Schnabel, während in das lange Rohr desselben der optische Apparat eingeschoben werden kann. Es giebt zwei verschiedene Cystoskope. Bei dem einen befindet sich das Fenster in der Verlängerung des langen Rohrtheiles, also an der convexen Seite des Katheterkrümmung, bei dem zweiten dagegen an der inneren concaven Seite derselben (Fig. 27). Bei diesem ist in dem Ausschnitt ein rechtwinkeliges Prisma eingesetzt, das als Spiegel wirkt.

Fig. 26.



Wir haben noch den optischen Apparat (Fig. 27, II) anzuführen. Dieser besteht aus einer Combination von Linsen kurzer Brennweite, die in einem langen Rohr angebracht sind. Von dem eingestellten Objecte entsteht in Folge der am inneren Tubusende befindlichen Linsen im Rohre ein verkleinertes, umgekehrtes, reelles Bild, das durch eine in der Mitte des Rohres angebrachte Linse von entsprechender Brennweite wieder umgekehrt und an das äussere Tubusende geworfen wird, wo es mittelst Loupe bis zur Grösse des Originals vergrössert wird.

Meine vielfachen Untersuchungen mit dem elektro-endoskopischen Apparate bezogen sich vornehmlich auf die Blase, deren Schleimhaut in einer relativ grossen Ausdehnung zur deutlichen Wahrnehmung gelangt. Bei Anwendung des optischen Apparates überblickt man in einem Momente ein Sehfeld von 15—18 Mm. im Durchmesser, das äusserst hell und gelblich-roth erscheint (Durchleuchtung) und die Gefässe deutlich wahrnehmen lässt. Ebenso können andere Details gesehen werden. Doch erheischt die Untersuchung mit Hilfe des optischen Apparates ein gewisses Maass von Uebung in der richtigen Einstellung der Details, weil nur bei einer gewissen Distanz zwischen Sehobject und Instrument die Bilder deutlich wahrgenommen werden. Bemerkenswerth ist der Umstand, dass die mit diesem Cystoskop zu beobachtende Farbe des Sehfeldes sich wesentlich von jener unterscheidet, die die Blase bei der Untersuchung mit meinem einfach gefensterten Endoskope bietet. Auch Gefässe und andere Details erscheinen hier theils durch die Wirkung des optischen Apparates, theils durch den Effect des Lichtes auf die Farbe der Bilder, wohl auch in Folge der Durchleuchtung anders, als bei directem Sehen, weshalb bei dieser Untersuchungsmethode ein erhöhtes Maass von Uebung erforderlich ist, wie dies auch SCHUSTLER nachdrücklich hervorhebt.

Der elektro-endoskopische Apparat eignet sich, wie eben angedeutet, zur Untersuchung der Blase und diente bisher in einigen Fällen zur Wahrnehmung von Fremdkörpern (DITTEL, NICOLADONI) und namentlich zur Diagnose von Tumoren der Blase (SCHUSTLER). In letzterer Beziehung zieht demnach DITTEL mit Recht die endoskopische Untersuchung der Harnblase der THOMPSON'schen Digitalexploration vor.

Nebst den Instrumenten zur Untersuchung der Harnröhre und Blase construirte Leiter ein Vaginoskop, ein Rectoskop, ein Enteroskop, ein Laryngoskop, ein Pharyngo-Rhinoskop, Stomatoskop, Oesophagoskop, Gastroskop und ein Otoskop. Das Gastroskop ist neben dem Cystoskop das einzige unter den angeführten Instrumenten, welches systematisch versucht wurde. Namentlich verdienen hier die Bemühungen MIKULICZ' hervorgehoben zu werden, der die Brauchbarkeit des Gastroskops durch eine praktische Modification ermöglichte und einzelne interessante Beobachtungen publicirte.

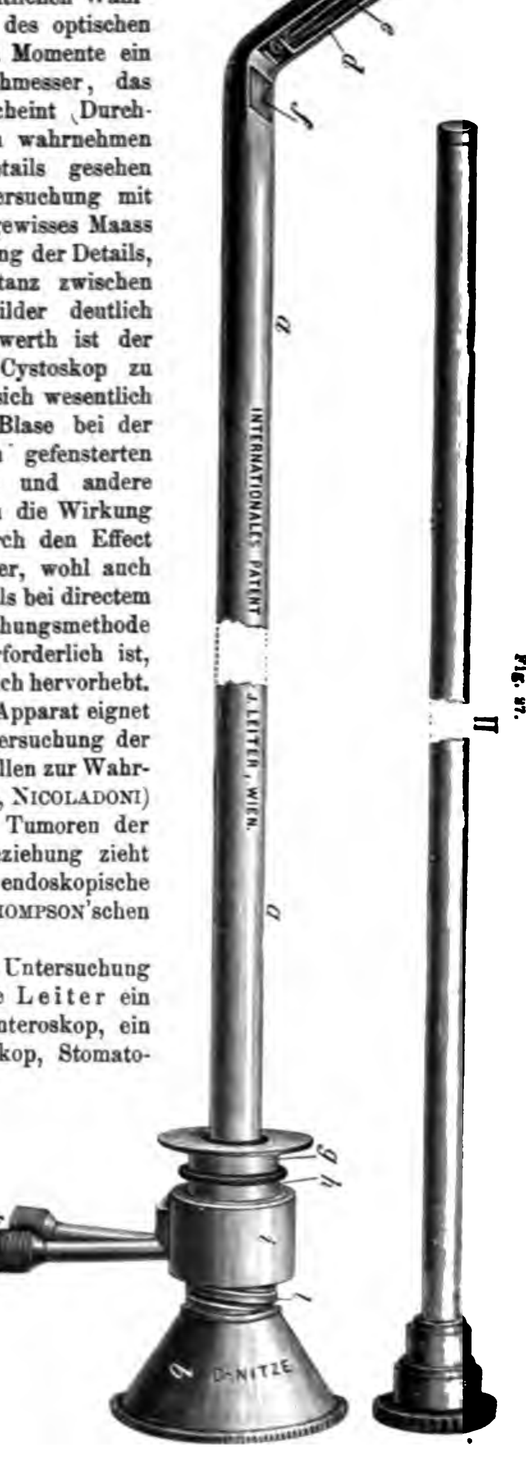


Fig. 87.

Unstreitig liefert dieser Apparat zu endoskopischen Zwecken, namentlich behufs Inspection der Harnblase, ein vortreffliches Licht. Für die Untersuchung der Harnröhre reicht unsere einfache Beleuchtung vollkommen aus, ja es ist nichts weniger als fraglich, ob die für den Reflector eingerichteten einfachen, in die Urethra introducirten Instrumente für die Exploration sowohl als auch für die Hantirung mit Hilfsapparaten zu Zwecken der Localtherapie nicht viel geeigneter sind als jene Tuben, deren Lumen durch die nothwendigen elektrischen und durch die Wasserleitungen reducirt ist. Für exceptionelle Fälle wird man die elektrischen Beleuchtungsapparate zur Untersuchung der Blase wohl zu Hilfe ziehen; im Allgemeinen jedoch wird nach wie vor der einfache Modus der endoskopischen Exploration unentbehrlich bleiben. Denn wer mit Tubus und Reflector zum Ziele gelangt, verzichtet gerne auf eine Vorrichtung, bei der die Instandhaltung der Batterie, der Wasserleitung, ihrer entsprechenden Verbindung etc. etc. eine Summe von Kräften in Anspruch nimmt, die dem gewöhnlichen Arzt durchaus nicht zur Verfügung steht. Es ist daher nicht zu verwundern, wenn aus diesen Gründen der Besitzer des Apparates auf dessen Verwendung verzichtet, so dass man ihn allseits „vernachlässigt in einer Ecke" stehend findet, weil die Mithilfe eines Mechanikers während einer endoskopischen Exploration nicht entbehrt werden kann.

Literatur. Ausführliche Literaturangaben finden sich in meiner Arbeit: Zur Geschichte der Endoskopie und der endoskopischen Apparate von Dr. Jos. Grünfeld, Wiener med. Jahrb. 1879 und die Endoskopie der Harnröhre und Blase. Deutsche Chirurgie. Lief. 51, XVI, 240 mit 22 Holzschn. und 3 Tafeln in Farbendr. Stuttgart 1881. Seither erschienen: J. Weinberg, Verbesserungen am Metallendoskope. Wiener med. Bl. 1881, Nr. 16. — H. Abay, Ueber Endoskopie. Pester med. chir. Presse. 1882. — O. Funk, Technice endoskopii. Gaz. lek. Warszawa. 1881. — P. Michelson, Die Technik der Urethroskopie. Monatsheft f. prakt. Dermatologie. 1882. — Chr. Fenger and Hinde, The endoskope etc. Chicago med. Rev. 1880. — Unna, Untersuchungsstahl u. Albocarbonlampe zu endoskopischen Zwecken. Monatsh. f. prakt. Derm. 1885. — Grünfeld, Eine bequeme Methode zur Demonstr. endoskopischer Sehobjecte. Wiener med. Presse. 1881. — Grünfeld, Ein Fall von Polypen der Harnblase, auf endoskopischem Wege diagnosticirt und operirt. Wiener med. Presse. 1885.

Fr. Müller, Die elektrische Beleuchtung der nat. Körperhöhlen. Oesterr. ärztl. Vereinsztg. 1879, Nr. 13 und 15; ferner Nr. 22 etc. — M. Nitze, Ueber eine neue Beleuchtungsmethode der Höhlen des menschlichen Körpers. Wiener med. Presse 1879, Nr. 26. — J. Leiter, Elektro-endoskopische Instrumente mit 82 Holzschn. Wien 1880. — Zaufal, Versuche mit dem Nitze-Leiter'schen Endoskop. Prager med. Wochenschr. 11. Februar 1880. — Schustler, Perinealschnitt und Sectio alta. Wiener med. Wochenschr. 1885. — C. Nicoladoni, Stecknadel in der männl. Harnbl. Ibidem 1886. — Schustler, Beiträge zur endoskopischen Diagnostik. Ibidem 1886.

Grünfeld.

Endosmose (ἔνδον, nach innen und ὠσμός, Stoss), s. Diffusion, V, pag. 341.

Endothel, s. Bindegewebe und Epithel.

Endothelkrebs, s. Carcinom, III, pag. 656.

Enema (ἔνεμα, von εν und ἵημι), s. Clysmen, IV, pag. 337.

Enervation (*e* und *nervus)*, Entnervung = Erschöpfung; auch im Sinne von „Neurotomie" gebraucht (z. B. bei der *Neurotomia opticociliaris)*.

Engadin (Curorte), s. St. Moriz, Tarasp.

Engelberg, climatischer Sommercurort im Canton Unterwalden der Schweiz, 1033 M. ü. M., 4 Stunden von Stans, mit welchem Orte zweimal im Tage Postverbindung besteht, in einem etwa 2 Stunden langen und 1/2 Stunde breiten Alpenthale, das durch die hohen, gegen Norden gelegenen Berge vor Nordwinden geschützt ist. Die Nähe der Gletscher bringt zahlreiche Temperaturschwankungen mit sich. Der Aufenthalt in Engelberg, besonders während der Monate Juli und August, eignet sich demgemäss auch nur für widerstandsfähige Personen, die an Scrophulose, Chlorose, Hypochondrie und Hysterie leiden; Brustkranke dürfen nicht dahin gesendet werden. Vorzügliches Trinkwasser, gute

Milch und Ziegenmolke sind zur Verfügung, grössere Curhäuser und Pensionen bieten geeignete Unterkunft. Im Juni macht sich meistens die Regenzeit sehr unangenehm fühlbar.
K.

Enggistein, Canton Bern, 701 M. über Meer, Bad mit erdiger Eisenquelle von 13° C., Curhaus.
B. M. L.

Enghien-les-Bains, kalte Schwefelkalkquellen. Nördlich von Paris, in einer Entfernung von 12 Km., die man mittelst der Nordbahn in einer Viertelstunde fährt, liegt 50 M. hoch der Badeort Enghien in reizender Umgebung (See, Montmorency, J. J. Rousseau's Eremitage etc.), von zahllosen Landhäusern umgeben, eine der elegantesten Pariser Sommerfrischen. Mildes Clima.

Die hier entspringenden zahlreichen Quellen kommen aus dem Pariser Kreidebecken, auf welchem die tertiären Schichten aufgelagert sind; sie gehören nach unserer Eintheilung zu der Classe der Schwefelkalkquellen mit einem ziemlich bedeutenden Antheil an freiem H_2S; sie haben eine Temperatur von 10 bis 14° C. und enthalten in 10.000 Theilen unter anderen an schwefelsaurem Kalk 3·19, kohlensaurem Kalk 2·17, schwefelsaurer Magnesia 0·90, schwefelsaurem Natron 0·50, H_2S 0·25, freier Kohlensäure 1·19; ausserdem Spuren von Jod, Arsen und Lithion; total zwischen 7—8·00 an fixen Bestandtheilen. Reveil bestimmte den H_2S in drei neuerlichst entdeckten Quellen höher, zu 0·59, 0·48 und 0·46. — Durch die verschiedene Art der Erwärmung kann man die Bäder mehr oder weniger schwefelhaltig herstellen; die Erwärmung des Wassers geschieht in den Wannen mittelst eines Dampfstrahles.

Die Indicationen für Enghien bilden hauptsächlich catarrhalische Erkrankungen der Respirationsorgane, namentlich chronische Laryngitis, Bronchitis, Asthma, ferner Phthise ersten und zweiten Grades, endlich chronische Exantheme, Scrophulose und rheumatische Affectionen. Das Wasser, welches fast als reines Schwefelwasserstoffwasser zu betrachten ist, wird zur Trinkcur, zu Bädern und Douchen, namentlich aber zu Inhalationen benutzt; hier tritt wesentlich der H_2S in Wirkung (vergl. den Art. Schwefelwasser). Die Zerstäubungsapparate sind die bekannten Sales Giron'schen. d'Hercourt fand im Liter Luft zwischen 3 und 4 Decigrm. H_2S.

Das Wasser wird versandt; es soll sich selbst nach Jahren gut halten.

Es bestehen in Enghien zwei Badeanstalten, wovon eine grössere und elegantere, die das ganze Jahr geöffnet ist; sie enthält Wannenbäder und Douchen aller Art, einen zweckmässig eingerichteten Saal für Inhalation (Pulverisation); auch wird die Massage gehandhabt. Ferner enthält dieselbe vollständige hydrotherapeutische Apparate, die ausser dem gewöhnlichen Wasser auch das Schwefelwasser zur Anwendung bringen; wohl die einzige Anstalt der Art in Frankreich.

Der Badeort wird von Paris aus stark besucht.

Literatur: Sales-Giron, Perrochet, de Puisaye, Inhalat. Annal. d'Hydrol. XI. — Leconte, d'Hercourt, Archive. génér. de méd. 1878. Febr.
A. R.

Englischer Schweiss, s. endemische Krankheiten, VI, pag. 238.

Engorgement (von *engorger*), Verstopfung, Anschwellung, Infiltration der Gewebe.

Engouement (= Engorgement), Anfüllung, Verstopfung; besonders von der Verstopfung der Alveolen durch fibrinöses Exsudat im ersten Stadium der croupösen Pneumonie (s. Lungenentzündung); auch von der durch Kothanhäufung im Bruchsack bedingten Einklemmung, *Incarceratio stercoralis*, s. Brüche, III, pag. 424.

Enophthalmus (ἐν und ὀφθαλμός), s. Orbita.

Enorchismus (ἐν und ὄρχις, Hode), s. Cryptorchismus, IV, pag. 604.

Entartungsreaction, s. Elektrodiagnostik, VI, pag. 41.

Entbindung. Die Art und Weise, in der das reife Ei (i. e. die ausgetragene Frucht mit ihren Adnexen) den Uterus verlässt, um an das Tageslicht zu treten, ist eine verschiedene. Dieser Act, die Geburt, wird entweder allein durch die Naturkräfte besorgt oder es muss hierbei Hilfe geleistet werden. Wir unterscheiden daher zwischen einer natürlichen und einer künstlichen Geburt. Unsere socialen Einrichtungen bringen es aber mit sich, dass selbst bei der natürlichen Geburt eine gewisse Hilfe geleistet werden muss, so dass sich kaum eine scharfe Grenze zwischen natürlicher und künstlicher Geburt ziehen lässt. Die natürliche Geburt fällt mit dem Begriffe der Niederkunft zusammen, welchem, strenge genommen, jener der Entbindung, als künstliche Geburt, entgegensteht. Da aber, wie schon erwähnt, selbst bei der natürlichen Geburt die Leistung einer gewissen Hilfe unvermeidlich ist und andererseits von einer gewaltsamen Entbindung gegenüber einer natürlichen gesprochen wird, so dürften wir wohl keinen zu grossen Fehler begehen, wenn wir die natürliche Entbindung der physiologischen Geburt gleichsetzen.

Eine natürliche Geburt ist, vorausgesetzt eine gesunde Mutter und eine solche Frucht, nur dann möglich, wenn das Becken und ebenso die Frucht normal gebaut ist, letztere bei entsprechender Stellung und Lage ihre vorgeschriebenen Drehungen beim Passiren des Beckens vornimmt und die treibenden Kräfte, die Wehen, in gehöriger, regelmässiger Weise wirken.

Bei Erstgebärenden beginnt die Geburt nicht plötzlich, sondern allmälig, so dass sich der Geburtsbeginn nicht scharf begrenzen lässt. Die letzten 10 bis 12 Tage vor dem Geburtsbeginne sinkt die Frucht tiefer in das Becken hinein, wodurch sich der Uterusgrund etwas senkt. Die Schwangere fühlt sich daher in ihrer Respiration etwas freier, dagegen steigern sich die Beschwerden in ihrer unteren Körperhälfte. Der Druck der vorliegenden Fruchttheile (gewöhnlich des Kopfes) auf die Harnblase, das Rectum, die Nerven- und Blutgefässe des Beckens ruft eine erschwerte Function der in Mitleidenschaft gezogenen Beckenorgane hervor. Die Schwangere leidet ausserdem an Kreuzschmerzen, ihr Gang wird erschwert, die Füsse können anschwellen u. dergl. m. Untersucht man eine Schwangere um diese Zeit, so bemerkt man nahezu ausnahmslos vorübergehende Uteruscontractionen, welche von der Schwangeren wohl nicht direct, aber in ihren Folgen, dem tieferen Herabsinken der Frucht in das Becken, empfunden werden. Dieses Unbehagen steigert sich vorübergehend zu stärkerem Ziehen und Schmerzgefühl in der Kreuzgegend, um wieder zu verschwinden. Nicht selten steigern sich diese Vorboten in solchem Grade, dass sich fühlbare Wehen einstellen, die mehrere Stunden, ja einen ganzen Tag oder gar noch länger anhalten, worauf sie nachlassen und sich die Frau wieder wie eine Schwangere verhält.

Uebereinstimmend mit diesen Vorboten findet man bei Primiparen das untere Uterinsegment verdünnt, einen kleinen Rest der Vaginalportion mit geschlossenem äusseren Muttermunde oder die Vaginalportion zur Gänze geschwunden, den äusseren Muttermund geschlossen. Allmälig steigern sich die Schmerzen im Kreuz und strahlen gegen die Symphyse aus. Es stellt sich ein Ziehen im Unterleibe ein, das wohl vorübergeht, aber bald wieder zurückkehrt. Der Muttermund beginnt, sich bei vorschreitender Verdünnung des Scheidengewölbes zu eröffnen. Von diesem Zeitpunkte an hören in der Regel die Wehen nicht mehr auf und die Geburt ist im Gange.

Bei Mehrgeschwängerten markirt sich dieser Zeitpunkt nicht so scharf. Der äussere Muttermund ist bei der Plurigravida schon von früher her eröffnet und für die Fingerspitze passirbar. In Folge dessen und in Folge der grösseren Schlaffheit des unteren Uterinsegmentes wird letzteres nicht so stark gezerrt, wie bei Primiparen und eröffnet sich die Uterusmündung leichter und schneller. Der Geburtsvorgang ist dadurch bei Plurigraviden weniger typisch, als bei jenen Individuen, die zum ersten Male geschwängert sind.

Bei Erstgebärenden dauert der eigentliche Geburtsbeginn, das deutliche Fühlbarwerden der schwachen Wehen, etwa 10—12 Stunden und innerhalb

dieser Zeit eröffnet sich, unter allmäligem Schwinden des etwa noch vorhandenen Restes der Vaginalportion, der äussere Muttermund.[1]) Die Wehen werden intensiver, wiederholen sich rascher. Das *Orificium uteri externum* öffnet sich immer mehr. Nicht selten geht etwas blutiger Schleim ab, denn der Muttermundrand reisst bei seiner Ausdehnung oberflächlich ein. Während der Wehen bestehen vom Kreuze gegen den Unterleib, sowie die unteren Extremitäten ausstrahlende Schmerzen. Gleichzeitig erhebt sich die Pulsfrequenz und die Temperatur steigt etwas an. Die Respiration wird frequenter, die Harnausscheidung vermehrt.[2]) Dabei fehlt nie eine Erregung der sensitiven Nervensphäre, sowohl wegen der Schmerzen, als wegen der Angst vor den noch bevorstehenden unbekannten Ereignissen. Bei hypersensiblen Individuen tritt nicht selten Erbrechen ein.

Am typischesten und am regelmässigsten spielt sich der Geburtsact ab, wenn der Schädel der Frucht in seiner entsprechenden gehörigen Stellung vorliegt. Im Beginne der Geburt ist es aber unter normalen Verhältnissen nicht der Kopf, der das untere Uterinsegment verdünnt und den äusseren Muttermund eröffnet. Dieses Geschäft übernimmt die Fruchtblase. Während jeder Wehe wird das vor dem Kopfe angesammelte oder neben ihm herabgetretene Fruchtwasser gegen die Uterusmündung vorgedrängt, spannt die Fruchtblase und drängt durch die Vorwölbung der letzteren die Muttermundsränder auseinander, so dass sich das *Orificium uteri externum* eröffnen muss. Ein Vorrücken der Frucht findet um diese Zeit kaum oder nur um ein Weniges statt, denn die ganze Kraft des massigen *Fundus* und *Corpus uteri* wird nur zur Eröffnung und Canalisation der Cervix, sowie zur Abtrennung des Eies von der Uteruswand (die Placenta ausgenommen) verwendet. In der Wehenpause erschlafft die Blase und damit verkleinert sich consecutiv der Muttermund. Die Bestimmung der Stellung des Kopfes ist daher um diese Zeit nur während der Wehenpausen möglich. Die Eröffnung und Dilatation des Muttermundes durch die Blase ist für die Kreissende sehr wichtig. Die Fruchtblase dehnt das untere Uterinsegment und eröffnet den Muttermund auf eine viel schonungsvollere und dadurch schmerzlosere Weise, als wenn dies durch den vorangehenden Fruchttheil geschähe. Damit übereinstimmend ist die Geburt dort, wo die Fruchtblase bei geschlossenem oder wenig eröffnetem Muttermunde einreisst und die Wässer vorzeitig abfliessen, schon im Beginne von sehr heftigen Schmerzen begleitet. Solche Individuen erkranken auch leichter im Wochenbette, denn das untere Uterinsegment erleidet hier bedeutendere Verletzungen und wird einem grösseren Drucke ausgesetzt, als dort, wo die Fruchtblase möglichst lange erhalten bleibt. Noch höher steigt die Gefahr für die Frucht, denn in der Wehe legt sich die Uteruswand direct an dieselbe an, die Placenta wird gedrückt, der fötale Blutstrom in seiner Circulation behindert, ebenso der Gasaustausch zwischen dem mütterlichen und fötalen Blute, so dass die Folge davon ein intrauterines Absterben der Frucht werden kann und sehr häufig auch wird.

In der Regel reisst die Blase ein[3]), sobald der Muttermund auf die Grösse eines Handtellers eröffnet ist. Nicht selten aber erfolgt der Riss der Fruchtblase erst bei vollständig verstrichenem Muttermunde, d. h. sobald kein Rand des letzteren mehr zu fühlen ist, weil unteres Uterinsegment und Vagina bereits einen überall gleich weiten Schlauch bilden. Bei mehr Fruchtwässern und dehnbareren Eihäuten, namentlich aber dann, wenn der vorliegende Fruchttheil den Beckenausgang nicht völlig ausfüllt, so dass während der Wehe das Fruchtwasser neben dem vorliegenden Fruchttheile herabgetrieben wird, tritt die Blase während der Wehe wurstförmig in die Scheide oder sogar bis vor die äusseren Genitalien. Bei handtellergrossem oder verstrichenem Muttermunde und auch in der Wehenpause gespannter Blase genügt ein stärkeres Mitpressen oder eine ungestümere Bewegung, um sie zu zerreissen. Gewöhnlich fliesst hierbei nur jener Theil der Eiwässer ab, der sich zwischen Kopf und Blase befindet. Die übrige Flüssigkeit bleibt im Uterus zurück, weil der vorliegende Fruchttheil den Beckenausgang verlegt, doch können im entgegengesetzten Falle auch alle Wässer abrinnen.

Zuweilen geht Wasser bei noch stehender Blase ab. Ausnahmsweise ist die Ursache davon eine Flüssigkeitsansammlung zwischen Uterus und Ei, in der Regel aber rührt dies davon her, dass die Blase nicht im Muttermunde, sondern höher oben einreisst. In dem Falle fliesst das Wasser allmälig ab, die Blase retrahirt sich nach und nach, indem sie immer schlaffer wird, so dass es scheinbar zu gar keinem Blasensprunge kommt. Bei kleiner oder nicht ausgetragener Frucht und festeren Eihäuten reissen manchmal letztere höher oben im weiteren Umfange ab, so dass die Frucht eingewickelt in den Eihäuten geboren wird. In anderen Fällen wieder reisst die Blase erst mit oder nach dem Durchtreten des vorangehenden Fruchttheiles durch die Vulva ein und kann hierbei oben, in der Halsgegend der Frucht, ein kreisförmiges Stück derselben ausreissen, so dass der Kopf mit einem ihm aufsitzenden Stücke der Blase, der s. g. Glückshaube, geboren wird.

Nach dem Blasensprunge wird die Wehenthätigkeit energischer. Die Fruchtwässer sind abgeflossen, der Uterus wird nicht mehr passiv ausgedehnt, seine Wandungen im Fundus und Corpus werden dicker, wodurch die Contractionsfähigkeit des Organes gesteigert wird. Die stärkeren Wehen an sich, während welcher die im Muskelgewebe verlaufenden Nerven gedrückt und gezerrt werden, sowie der Umstand, dass der vorrückende Theil — in der Regel der Kopf — das untere Uterinsegment, resp. den Muttermund, ausdehnt, sowie anreisst und auf die Beckenorgane, insbesondere auf das Sacralgeflecht drückt, steigern die Schmerzen in hohem Grade. Die Schmerzen beschränken sich jetzt nicht allein auf die Zeitdauer der Wehe, sondern reichen bis in die Wehenpause hinein. Die stärker gewordenen Wehen folgen einander nun rascher, die Wehenpausen werden daher kürzer. Parallel der grösseren Intensität der einander rasch folgenden Wehen und der erhöhten Schmerzhaftigkeit steigt die Reaction von Seite der Kreissenden. Der Puls wird frequenter, die Temperatur höher. Der Druck auf das Rectum löst das unwillkürliche Gefühl des Mitpressens, die Bauchpresse, aus.

Bis zum Blasensprunge besitzt der vorliegende Fruchttheil häufig noch einen gewissen Grad von Beweglichkeit. Sobald aber die Wässer abgeflossen, wird er fixirt und tritt nun rascher herab. Da er von Seite des knöchernen Beckens und den das letztere auskleidenden Weichtheile ringsum comprimirt wird, muss er an der vom Drucke freien Stelle, der fühlbaren, anschwellen. Diese Anschwellung nennt man Geburtsgeschwulst und wenn sie ihren Sitz auf dem Kopfe hat, Kopfgeschwulst. Sie wird grösser oder geringer sein, je nach den räumlichen Missverhältnissen zwischen Kopf und Becken, wie nach der Dauer der Geburt. Sie ist nichts Anderes, als eine ödematöse Anschwellung im Unterhautbindegewebe mit kleinen Blutextravasaten. Bei stärkerem Drucke findet man gleichzeitig auch umschriebene kleine Blutergüsse unter dem Pericranium.

Sobald der Kopf aus dem Uterus in die Vagina gelangt, wird der Schmerz ein sehr heftiger und wirkt die Bauchpresse noch intensiver, als früher, wodurch das Vorrücken desselben beschleunigt wird. Der Austritt des Kopfes aus dem Uterus in die Vagina ist stets mit Einrissen der Uterusmündung complicirt, denn der Umfang des normal grossen Fruchtkopfes überschreitet die passive Ausdehnungsfähigkeit der Cervicalmündung.

Der Durchtritt des vorangehenden Kopfes (des bedeutungsvollsten Theiles der Frucht, weil er am umfangreichsten und am wenigsten nachgiebig) durch die Scheide bedarf relativ keiner langen Zeit, da dieser Schlauch durch die starke Zerrung in die Breite sehr verkürzt wird. Sobald der Kopf in die Scheide getreten, öffnet sich die Schamspalte und wird der Kopf sichtbar. Während jeder Wehe tritt er etwas weiter hervor, wenn er auch in der Wehenpause wieder um ein Weniges zurückweicht. Das Eintreten des Kopfes in die Scheide zieht naturgemäss eine Vorwölbung des Beckenbodens nach sich. Der *Levator ani* und die unterhalb ihm liegenden Muskeln verlängern sich, das Steissbein wird nach hinten gedrängt oder bricht im Sacrococcygeal-Gelenke, wenn dieses verwachsen ist, ein. Die Analmündung wird nach vorne geschoben und die im untersten Abschnitte

des Rectum befindliche Kothsäule, wenn der Darm nicht früher entleert wurde, herausgeschoben. Jetzt folgen die starken Wehen einander immer rascher und treiben den Kopf aus der Schamspalte hervor. Das Perineum spannt sich an, verdünnt sich, die *Rima pudendi* wird ungemein ausgedehnt, wodurch das Frenulum gewöhnlich einreisst und meist ein Gleiches mit den oberflächlichsten Schichten des Dammes geschieht. Der Anus klafft, seine Schleimhaut stülpt sich vor. Der Durchtritt des Kopfes durch die Schamspalte ist der empfindlichste Abschnitt der Geburt wegen der enormen Zerrung und Spannung der Weichtheile. Wird der Wirkung der Bauchpresse um diese Zeit freies Spiel gelassen, so erfolgt der Austritt des Kopfes rasch, aber allerdings auf Kosten der Integrität des Dammes. Dort dagegen, wo eine entsprechende Leitung der Geburt stattfindet, wird, um eine Dammruptur zu vermeiden, der Kopf gezwungen, langsam hervorzutreten.

SCHRÖDER [4]) vertritt in jüngster Zeit die Ansicht, dass der Uterus während des Zeitpunktes, in dem der Kopf bei Erstgebärenden gegen die sich ihm entgegenstemmende Barrière des Beckenbodens drückt, keine sehr erhebliche Kraft mehr ausüben könne, weil er (resp. der dickwandige Fundus und der oberhalb des Contractionsringes befindliche dickwandige Theil des Corpus) sich zu weit nach oben zurückgezogen habe. Der Uterus ziehe sich nämlich in der Regel noch während der Geburt so hoch nach oben zurück, dass in dem sich contrahirenden Theile kaum die Hälfte der Frucht, vielleicht nur ein Drittel derselben, liege. Die Geburt stehe deswegen weiterhin regelmässig stille, wenn nicht die Bauchpresse die Frucht herausdrücke. Dass diese Ansicht, als allgemein ausgesprochen, nicht richtig ist, dafür zeugen, wie A. MARTIN [5]) richtig hervorhebt, widersprechende unerschütterliche Facta, nämlich, abgesehen von den GOLTZ'schen Versuchen — Austreibung des Uterusinhaltes nach Durchschneidung des Rückenmarkes und dadurch entstandener Lähmung der Bauchpresse — die Fälle, in denen die Ausstossung der Frucht bei vollständiger Anästhesie und Lähmung der unteren Rumpfhälfte, sowie der Beine erfolgt und die Fälle, in denen unmittelbar post mortem der Fötus ausgestossen wird, ohne dass eine Fäulnissgasentwicklung in den Därmen — sowie SCHRÖDER sie bei den von ihm citirten Fällen von Exhumirten beobachtet hat — eingetreten wäre. Wenn die SCHRÖDER'sche Ansicht richtig wäre, könnten Erstgebärende, in eine tiefe Narcose versetzt, in der die Wirkung der Bauchpresse entfällt, gleichfalls nicht spontan gebären und doch ist das Gegentheil davon allgemein bekannt.

Sobald der Kopf geboren, fliesst gewöhnlich ein Theil der noch im Uterus zurückgebliebenen Fruchtwässer ab. Der Geburt des Kopfes folgt in der Regel eine längere Wehenpause. Bei regelmässig geformtem Becken und Fötus, sowie normalem Geburtsmechanismus genügt eine einzige kräftige Wehe, um den Rumpf zum Austritte zu bringen. Gleichzeitig mit dem Rumpfe stürzt der Rest der Fruchtwässer hervor.

Die frisch Entbundene ist nach dem Austritte der Frucht ungemein erschöpft, fühlt sich aber bedeutend erleichtert. Es stellt sich ein Gefühl des Wohlbehagens ein, weil die Wehenthätigkeit auf eine Zeit cessirt. Häufig befällt die frisch Entbundene ein Frostanfall (PFANNKUCH) [6]). Dieser Frostanfall hat aber nicht die Bedeutung eines pathologischen Symptomes, sondern ist auf den plötzlichen Verlust an Wärme, welche die Frucht früher geliefert und auf die rasche Entleerung des Uterus zurückzuführen. Die Erschöpfung sofort post partum ist wohl zum grössten Theile Folge der überstandenen Thätigkeit des Uterus, doch darf nicht vergessen werden, dass gleichzeitig mit dem Uterus, auch eine grosse Reihe anderer willkürlicher Muskeln in Action kommen.

Nach einer 5—15 Minuten langen Pause, während welcher in Absätzen flüssiges und geronnenes Blut abgeht und man den Uterus als runden, festen, bis etwa zum Nabel reichenden, harten Tumor fühlt, beginnt die Wehenthätigkeit von Neuem, um die Nachgeburt herauszutreiben.

Wann die Placenta sich zu lösen beginnt, ist wohl schwer sicherzustellen. AHLFELD [7]) vermuthet, es geschähe dies, wenn der Steiss aus dem Muttermunde herausgetrieben werde und die Gebärmutter sich definitiv verkleinere. Bewirkt wird die Ablösung durch die Zusammenziehung der Uteruswand, wodurch die Haftfläche der Placenta sich verkleinert. Diese Verkleinerung der Haftfläche hat gleichsam eine Losschälung der Placenta zur Folge. Hierbei ist es von Wichtigkeit, dass mit dem Austritte der Frucht jeder Gegendruck von Seite der fötalen Fläche entfällt.

Zuerst löst sich der centrale Theil der Placenta und wird der dadurch gebildete Raum durch einen retroplacentaren Bluterguss ausgefüllt (SCHULTZE) [8]). Die nun weiterhin folgenden, durch die Wehenthätigkeit erzeugten Verkleinerungen der Haftstelle, der retroplacentare Bluterguss, sowie das Gewicht der letzteren und der Placenta selbst, bewirken die vollständige Lösung der Placenta. Die Lösung der Eihäute erfolgt durch das Gewicht der durch die Wehen und ihre eigene Schwere herabgetriebene Placenta, sowie durch den Druck, welchen der interplacentare Bluterguss durch die Wehen erfährt. Die Placenta sinkt, durch die Uteruscontractionen und die Bauchpresse herabgetrieben, in der Weise nach abwärts, dass sie vollständig umgestülpt ist und die fötale Fläche nach abwärts sieht. Nachgezogen von der Placenta wird der Eihautsack mit dem in ihm liegenden Blutergusse. Zuweilen ist hierbei das Amnion vom Chorion getrennt und liegt um den Nabelstrang herum in Falten, so dass der von der Placenta nachgezogene Sack nur vom Chorion und der Decidua gebildet wird. Bei seitlich und namentlich tief sitzender Placenta löst sich der untere Rand der Placenta und die zwischen ihm und dem Muttermunde liegenden Eihäute so frühe, dass das Blutcoagulum zuerst den Uterus verlässt und der untere Rand der Placenta herabtritt. Die Ausstossung erfolgt dann leicht mit vorangehender uteriner Fläche.

Die stets mit einer Blutung verbundene Abtrennung der Placenta erfolgt auf Kosten der Mutter, denn die fötalen Chorionzellen bleiben unversehrt. Mit den Eihüllen und der Placenta geht ein Theil der Decidua ab. Die Trennung der Eihäute geschieht in der Regel in der ampullären Schichte (KÜSTNER) [9]), ausnahmsweise in der compacten (FRIEDLÄNDER) [10]).

Durch die Lösung und den Abgang der Placenta werden die mütterlichen Gefässe eröffnet, doch dauert dieser Blutabgang nicht lange. Einestheils contrahirt sich die Haftstelle der Placenta, anderntheils wirkt der retroplacentare Bluterguss als Tampon auf die eröffneten Gefässe.

Nach Ausstossung der Frucht steht der *Fundus uteri* in der Regel in der Höhe des Nabels. Sobald die Placenta aber aus der Uterushöhle hervorgetrieben wurde, steigt der Fundus wieder höher (AHLFELD) [11]). Es rührt dies davon her, dass die Nachgeburt in der Höhle des erschlafften unteren Uterinsegments liegen bleibt und diese so ausfüllt, dass dadurch der Fundus und das Corpus in die Höhe gedrängt wird. Auf diese Höhle — gebildet durch das erschlaffte untere Uterussegment und die ausgedehnte Vagina — vermögen etwaige Uteruscontractionen keinen Einfluss auszuüben. Soll demnach die Placenta von hier aus ausgestossen werden, so kann dies nur mittelst einer kräftigen Action der Bauchpresse geschehen, unterstützt durch das Eigengewicht der Nachgeburt.

Der Blutverlust, den die Frau bei dem natürlichen Abgange der Placenta erleidet, beträgt etwas über 300 Grm. Blut (AHLFELD).

Zu den pathologischen Vorgängen zählen wir es, wenn die Placenta sich vor Ausstossung der Frucht löst oder deren Lösung nach Geburt der Frucht nicht spontan erfolgt.

Der Geburtsact bei Erstgebärenden währt im Mittel 20—24 Stunden [12]), doch dauert er manchmal erheblich kürzer oder viel länger, ohne dass man das eine oder das andere Mal direct sagen könnte, er wäre abnorm gewesen Die Individualität kommt eben auch hier, wie unter anderen Verhältnissen, zu ihrem Rechte. Der Austritt der Frucht aus den Genitalien nach Sichtbarwerden

ihres vorliegenden Theiles zwischen den Schamlippen währt im Mittel 2 bis $2^1/_2$ Stunden. Vom Geburtsbeginne bis zum Verstreichen des Muttermundes verläuft durchschnittlich eine ebenso lange Zeit, wie vom verstrichenen *Orificium uteri externum* an, bis zum Sichtbarwerden des vorliegenden Fruchttheiles zwischen den Labien. 10—20 Minuten nach Geburt der Frucht geht gewöhnlich die Nachgeburt ab, doch pflegt man in der Regel diesen Termin nicht abzuwarten, sondern activ einzugreifen. Bei Erstgebärenden dauert die Geburt wegen der grösseren Unnachgiebigkeit des Uterus und der übrigen in Betracht kommenden Weichtheile länger als bei Mehrgebärenden.

Erstgeschwängerte höheren Alters — über 30 Jahre alt — brauchen wegen gewöhnlich trägerer Wehenthätigkeit und bedeutenderer Unnachgiebigkeit der Weichtheile durschnittlich eine längere Zeit zur Beendigung der Geburt, als solche Individuen, die in der Blüthe des Geschlechtslebens stehen (COHNSTEIN [13]), AHLFELD [14]), KRÜGER [15]), ASCHENBORN [16]), WINCKEL [17]), HECKER [18]), COCCIO [19]), VERRIER [20]), SCHWING [21]), LIZÉ [22]), TENZLER [23]), MANGIAGALLI [24]), GRENSER [25]), RUMPE [26]), KLEINWÄCHTER) [27]). Bei sehr jungen Erstgebärenden (NEGRI [28]), TITTEL [29]), KLEINWÄCHTER) [30]) scheint die mittlere Geburtsdauer etwas länger zu sein, als bei Erstgebärenden, die in der Blüthe des Geschlechtslebens stehen.

Bei Mehrgeschwängerten verläuft der Geburtsact nicht so typisch, wie bei Primigraviden oder ist doch der Geburtsverlauf im Beginne wegen der schon von den früheren Schwangerschaften her eröffneten äusseren Muttermundes nicht so genau zu verfolgen. Nicht selten beschränken sich bei ihnen die s. g. Vorboten auf einen so kurzen Zeitraum, dass die Geburt scheinbar wie mit einem Schlage beginnt. Der Geburtsact spielt sich bei ihnen rascher ab, was nicht zu wundern, wenn man sich an die von den früheren Geburten her ausgedehnten Weichtheile erinnert. Im Mittel dauert die Geburt bei ihnen 12 Stunden (VEIT) [31]), häufig aber eine kürzere Zeit. Wohl sind mehrere Stunden nöthig, bis der Muttermund verstreicht, sobald aber dies geschehen, erfolgt der Austritt der Frucht ungemein rasch, zuweilen in einigen Minuten. Mehrgebärende leiden daher viel geringere Schmerzen, als Erstgebärende. Verfliesst dagegen nach der ersten Entbindung eine lange (mindestens 10jährige) Geburtspause, so wird die Geburtsdauer länger, als sie sonst bei Mehrgebärenden ist und wird nahezu ebenso lange, wie bei alten Erstgebärenden (KLEINWÄCHTER) [32]). Bei nordischen Völkern soll die Geburt länger dauern, als bei südländischen (DIETERLEIN) [33]).

Nach GASSNER [34]) hat die Frischentbundene 6564 Grm. an Körpergewicht gegen früher verloren, und zwar sollen davon 5760 Grm. auf das Ei und 804 Grm. auf den Blutverlust, die Excremente und die Lungen- und Hautausdünstung entfallen. Eingehendere Studien nach dieser Richtung hin wären wünschenswerth, da die GASSNER'schen Zahlenresultate nicht sehr vertrauenswürdig erscheinen.

Der Geburtsbeginn fällt meist in die Stunde von 9—12 Uhr Abends und das Ende der Geburt in die Zeit von 9 Uhr Abends bis 9 Uhr Früh (KLEINWÄCHTER) [35]).

Was die Prognose im Allgemeinen anbelangt, so lässt sich so viel sagen, dass die erste Entbindung den Müttern weniger, den Früchten dagegen gefährlicher ist als eine spätere (SWAYNE) [36]).

Allgemein angenommen ist eine Eintheilung des Geburtsactes in mehrere Perioden. Gewöhnlich werden deren drei angenommen: Die Eröffnungsperiode, die mit dem Ende der Schwangerschaft beginnt und mit der vollständigen Erweiterung des Muttermundes schliesst; die Austreibungsperiode, die mit dem Zurückziehen des Muttermundes über den Kopf anfängt und mit der vollendeten Ausstossung der Frucht ihr Ende findet; die Nachgeburtsperiode, die nach der Ausstossung der Frucht beginnt und mit der Geburt der Nachgeburtstheile endet. Ich halte es für zweckmässiger, diese künstliche Theilung des Geburtsactes in mehrere Perioden fallen zu lassen, denn die ganze Geburt stellt doch nur einen Act dar, welcher mit der ersten Wehe beginnt und mit der letzten Wehe, welche die Nachgeburt austreibt, abgeschlossen wird.

Die Diätetik der Geburt.

Die Geburt ist zwar nur ein physiologischer Act, wie viele andere, jedenfalls aber ist er der eingreifendste und wichtigste. Geringe Abweichungen von der Norm, Zufälligkeit, ebenso wie ein mangelhafter oder fehlender Beistand können das Leben der Mutter, der Frucht oder beider gefährden, so dass es dringend geboten ist, dass jeder Gebärenden ein entsprechender Beistand von einer zweiten Person geleistet werde. Eine entsprechend instruirte Person vermag nicht nur mancherlei Gefahren von Frucht und Mutter abzuwenden, sondern letzterer das Geburtsgeschäft auch wesentlich zu erleichtern. Diesen Beistand hat nach den staatlichen Gesetzen die Hebeamme zu leisten. Derjenige, welcher das Menschenmaterial kennt, aus dem sich der Hebeammenstand recrutirt, derjenige, dem die geringe Summe geistiger Kenntnisse jener Individuen bekannt ist, diese geringe Summe geistiger Kenntnisse, auf welche sich, selbst bei unsäglich angewandter Mühe, die entsprechenden geburtshilflichen Kenntnisse nur unvollständig und lose aufpfropfen lassen, wird sich wohl sagen müssen, dass die von der Hebeamme einer Kreissenden dargebrachte Hilfe in den meisten Fällen eine sehr zweifelhafte oder gar precäre ist, so dass es durchschnittlich für die Gebärende beinahe vortheilhafter wäre, wenn sie auf diese vom Staate vorgeschriebene Hilfe verzichten könnte. Aus diesem Grunde halten wir es im Interesse der Kreissenden für angezeigt, wenn sich am Kreissbette ein Arzt befindet. Allerdings aber ist es nothwendig, dass dieser, abgesehen von der Kenntniss der Diätetik der Geburt, genau wisse, welche Hilfe und welchen Beistand die Hebeamme der Kreissenden zu leisten habe, um deren Gebahren controliren, eventuell selbst eingreifen zu können, wenn es die Nothwendigkeit erheischt.

Die Hebeamme, welche zum Geburtsbette gerufen wird, hat folgende Geräthschaften mitzubringen: Einen vollständig adjustirten Irrigator, einen elastischen und metallenen weiblichen Katheter, eine Klystierspritze mit zwei Afterröhrchen, ein Thermometer, eine Nabelschnurscheere, leinene Bändchen zum Unterbinden des Nabelstranges, Carbolwatte, Carbolöl und eine wässerige Carbollösung. Der Gebrauch der Badeschwämme ist der Hebeamme strengstens zu untersagen, da mittelst ihrer eine Infection am ehesten verschleppt wird. Angezeigt ist es, wenn der Arzt die Hebeamme dazu verhält, die mit dem Genitaltracte in Berührung kommenden Geräthschaften in seiner Gegenwart nochmals mit Carbol zu desinficiren, da man sich auf deren Aussagen, bezüglich einer bereits stattgefundenen Desinfection, nicht verlassen kann. Wohlhabenderen Familien gebe man den Rath, alle jene Geräthe, welche mit dem Körper der Kreissenden oder Entbundenen in directe Berührung kommen, selbst anzuschaffen, um der Möglichkeit jeder Infection vorzubeugen.

Eine Hebeamme, die eine kranke Puerpera besorgt oder welcher kürzlich eine solche gestorben, darf unter keinen Umständen zum Kreissbette gerufen werden. Strenge hat der Arzt darauf zu achten, dass sich die Hebeamme vor und nach jeder Manipulation an der Kreissenden oder Entbundenen die Hände sorgsamst desinficire.

Jeder gewissenhafte Arzt wird ferner dafür sorgen, dass er nicht etwa selbst das Verschleppungsobject einer puerperalen Infection abgebe. Behandelt er gleichzeitig einen Kranken mit übel aussehenden Wunden, einen solchen, der an einem acuten Exantheme leidet oder eine erkrankte Puerpera, so hat er die Pflicht, den Ruf zur Geburt, unter Angabe des Ablehnungsgrundes, zurückzuweisen, da es nach unseren heutigen Kenntnissen über das Wesen des Puerperalfiebers gewissenlos wäre, anders zu handeln.

Zu einer Entbindung gerufen, nehme man die nothwendigen Instrumente und Geräthe mit sich und verlasse sich nicht darauf, dass die Hebeamme welche ohnehin mitbringe. Zumindest bringe man Folgendes mit: Den Forceps, das chirurgische Taschenbesteck, ein Mutterrohr, eine Spritze zu subcutanen Injectionen und einen elastischen Katheter (behufs Wiederbelebungsversuchen des etwa scheintodt geborenen Kindes). Auf das Land gerufen, führe man sein vollständig ein-

gerichtetes geburtshilfliches Besteck, sowie sein chirurgisches Taschenetui mit sich, ausserdem einen elastischen Katheter, eine Spritze zu subcutanen Injectionen, ein Thermometer, ein Mutterrohr und von Medicamenten, eine Morphiumlösung, Chloroform, Aether sulfuricus, frisches Ergotin in Solution, eine Chloreisenlösung, Carbolöl, concentrirte Carbolsäure, antiseptische Watte u. dergl. m. Selbstverständlich seien die eigenen Instrumente sorgsamst desinficirt und reingehalten.

Bei der Kreissenden eingetroffen, nehme man zuerst ein genaues mündliches Examen vor, welches sich vornehmlich auf den Beginn der Geburt, die Dauer der letzteren, das Befinden während der letzten Schwangerschaft, die eventuell vorausgegangenen Geburten u. dergl. m. bezieht. Der Anamnese folgt die äussere Untersuchung, mittelst welcher man die Lage der Frucht, deren Leben, die etwaige Gegenwart von Zwillingen, von ungewöhnlich vielen Fruchtwässern u. dergl. m. bestimmt. Den Schluss bildet die innere Exploration, vor welcher man sich die Hände gehörig desinficiren soll. Die innere Untersuchung nehme man möglichst genau vor, um nicht vielleicht einen wichtigen Umstand zu übersehen und die Untersuchung nochmals wiederholen zu müssen. Man achte auf die Beschaffenheit der Scheide, die Weite des Muttermundes, auf die Gegenwart oder das Fehlen der Fruchtblase, auf den vorliegenden Fruchttheil, dessen Stellung und auf die Beschaffenheit (etwaige Enge) des Beckens. Steht die Blase noch, so achte man darauf, sie bei der inneren Untersuchung nicht zu zerreissen, namentlich wenn sie stark gespannt ist. Findet man die Harnblase stark gefüllt, so lasse man sie mittelst eines Katheters entleeren. Bei starker Füllung des Rectum mit Fäcalmassen, welche man durch die Rectovaginalwand fühlt, lasse man ein Clysma setzen.

Eine besondere Berücksichtigung verdienen das Zimmer, das Lager und die Kleidung der Kreissenden.

Gestatten die Verhältnisse ein eigenes Kreisszimmer, so suche man ein helles, freundliches, sonniges und ruhiges Zimmer. Das Bett stehe mit dem Kopfende an der Wand und sei von beiden Seiten frei. Das Lager bestehe aus einer festen Matratze. Zum Schutze gegen Durchnässung der letzteren, sei über dieselbe ein breites Stück Gummileinwand ausgebreitet. Federbetten zur Bedeckung sind nicht anempfehlenswerth, zweckmässiger sind einfache Decken. Besondere Stützapparate für die Extremitäten zum besseren Verarbeiten der Wehen sind überflüssig. Will man der Kreissenden späterhin einen Stützpunkt für die unteren Extremitäten bieten, so lege man an das Fussende des Bettes ein grösseres, hartes Polster oder einen hölzernen Schemel.

Die Bekleidung der Kreissenden im Bette sei eine möglichst leichte und bequeme. Die Strümpfe kann die Kreissende, wenn sie will, anbehalten. Zur Bekleidung genügt ein Hemd und ein Nachtjäckchen. Im späteren Verlaufe der Geburt ist das Hemd und Jäckchen hinaufzuschlagen, um der Durchnässung der Kreissenden mit Fruchtwasser und Blut vorzubeugen.

Alle Utensilien, Geräthe u. dergl. m., die man im Verlaufe der Geburt brauchen dürfte, seien vorbereitet, so z. B. Unterlagen, Handtücher, Pölster, die Leibschüssel, warmes und kaltes Wasser, Carbolöl, Carbolwasser u. dergl. m. Ebenso sei Alles, was für die Empfangnahme und Besorgung des Neugeborenen nothwendig ist, vorbereitet, wie die Badewanne, die Wäsche, das Bettchen u. dergl. m.

Nachdem die Kreissende untersucht wurde, pflegt sie gewöhnlich zu fragen, wann das Ende der Geburt zu erwarten sei. Bei Beantwortung dieser Frage sei man sehr vorsichtig, denn nichts vermag dem Geburtsarzte mehr zu schaden, als wenn er nach dieser Richtung hin einen bestimmten Termin angiebt und seine Vorhersage später nicht eintrifft. Kräftige Wehen stellen wohl in der Regel ein früheres Ende des Geburtsactes in Aussicht und schwächere das Umgekehrte, da man aber in vorhinein nicht weiss, wie weiterhin das Verhalten der Wehen sein wird, so lässt sich eine bestimmte Voraussage, wann die Geburt ihr Ende haben werde, nicht stellen.

Ergiebt die äussere, sowie die innere Untersuchung einen normalen Befund, so braucht die Kreissende nicht im Bette zu bleiben, wenn der Geburtsact beginnt, d. h. der Muttermund sich erst zu eröffnen anfängt oder vielleicht gar noch geschlossen ist.

Die Frau kann noch herumgehen, doch darf sie das Zimmer nicht mehr verlassen. Wünscht sie zu essen oder zu trinken, so gestatte man ihr dies, doch nur in kleineren Quantitäten, um einer überflüssigen Ueberladung des Magens, welche späterhin leicht ein Erbrechen nach sich ziehen kann, vorzubeugen. Auch etwas Bier oder Wein ist gestattet, denn diese Getränke verstärken nicht selten die Wehen. Findet man dagegen den vorliegenden Fruchttheil, den Kopf namentlich, abgewichen, besteht ein Hydramnion, sind die Uteruswände sehr schlaff, so dass die Frucht leicht ihre Lage verändern kann, intercurriren vielleicht gar Blutungen, findet man eine Vorlagerung des Nabelstranges oder einer Extremität, so muss die Frau sofort in das Bett gebracht werden und darf dasselbe nicht mehr verlassen. Ob die fortwährende Gegenwart des Arztes am Kreissbette um diese Zeit nothwendig ist, hängt von den Verhältnissen des vorliegenden Falles ab. Findet man z. B. eine Querlage, besteht eine Blutung, so verbleibe man bei der Kreissenden. Im entgegengesetzten Falle kann man sich wohl entfernen, doch nicht auf eine zu lange Zeit und sei man nöthigen Falles leicht zu finden. Die Hebeamme dagegen muss bei der Kreissenden bleiben und darf sie keines Falles verlassen.

Bei grösserer Erregtheit der Kreissenden oder wenn dieselbe über starke Schmerzen klagt, kann man eine subcutane Morphiuminjection in der Stärke von 0·015 machen. Um diese Zeit ist das Mitpressen, das s. g. Verarbeiten der Wehen, die Action der Bauchpresse, strengstens zu untersagen. Der Geburtsverlauf wird dadurch nicht abgekürzt und die Kreissende erschöpft sich nur unnöthiger Weise. Sobald die Wehen so intensiv geworden sind, dass sich der Muttermund etwa auf die Grösse des Handtellers erweitert hat und der Sprung der Fruchtblase zu erwarten ist, lasse man die Kreissende zu Bette gehen. Erstgebärende bereite man auf dieses Ereigniss vor, damit sie nicht unnöthiger Weise erschrecken. Sofort nach Abfluss der Wässer untersuche man neuerdings innerlich, ob nicht etwa eine Extremität oder der Nabelstrang vorgefallen, ob sich nicht die Lage oder Stellung der Frucht geändert u. dergl. m.

Theoretisch genommen, ist es wohl am rationellsten, die Kreissende von dem Momente an, in dem der Schädel in das Becken eintritt, bis zu dem Zeitpunkte, in dem er den Beckenboden erreicht hat, eine halb sitzende, halb liegende Stellung einnehmen zu lassen, damit die Richtung der treibenden Kraft möglichst senkrecht auf den Querdurchschnitt des Geburtscanales wirke und die Schwere der Frucht ausserdem noch als geburtsbeschleunigendes Moment wirke. In praxi dürfte es aber dennoch angezeigter sein, die Kreissende diese Zeit hindurch eine beliebige Lage im Bette einhalten zu lassen, denn der kleine Vortheil, den man durch diese Lagerung gewinnt, wird für die Kreissende durch den lästigen Zwang mehr als aufgewogen.

Sobald der Kopf den Beckenboden erreicht hat und nun durch die Scheide zu treten beginnt, muss die Kreissende eine bestimmte Lage einnehmen. In Mitteleuropa lässt man zumeist die Kreissende um diese Zeit die Rückenlage mit erhöhtem Steisse einnehmen und sie in dieser Lage niederkommen, während sie in England und Nordamerika die linke Seitenlage einnimmt, ein runder grösserer Polster zwischen den Knieen, die vordere Fläche des Rumpfes mehr nach abwärts gekehrt. Die Weiber der wilden Völker gebären in verschiedener Stellung, knieend kauernd oder hockend-kauernd, hängend, sitzend, liegend, suspendirt u. dergl. m. [37]) Die hockend-kauernde Stellung [38]) ist, vom theoretischen Standpunkte aus, die zweckmässigste Geburtsstellung, weil sie nicht nur die treibende Kraft möglichst senkrecht auf die Führungslinie des Geburtscanales wirkt, sondern auch die Weichtheile am meisten vor Zerreissungen geschützt sind. Die Seitenlage hat den Vor-

theil, dass der Kopf leichter in den Schambogen tritt und dadurch der Damm beim Austritte des Kopfes weniger gefährdet wird. Die Unterstützung des Dammes ist bei ihr ebenso gut möglich, wie bei der Rückenlage. Letztere ist namentlich dann vorzuziehen, wenn eine operative Hilfe nothwendig ist.

Ist die Geburt so weit vorgeschritten, dass der Muttermund verstrichen, die Fruchtwässer abgeflossen sind und die Gebärende bereits eine der beiden Lagerungen eingenommen hat, so wird es angezeigt, dass sie die Bauchpresse in Action bringe. Zumeist braucht man sie hierzu nicht aufzufordern, denn das Bedürfniss des Mitpressens wird durch den Geburtsvorgang von selbst ausgelöst und thut die Kreissende in dieser Beziehung ohnehin mehr des Guten als nothwendig ist. Strengstens verpönt ist es, die Frau während der Wehenpausen mitpressen zu lassen, weil sie dadurch unnöthig ermattet. Sollte um die Zeit das Bedürfniss zum Stuhlabsetzen eintreten, so lasse man der Kreissenden die Leibschüssel reichen und sie nicht etwa den Leibstuhl aufsuchen. Unumgänglich nöthig wird es jetzt, die Kreissende öfter sowohl innerlich als äusserlich zu untersuchen, die Herztöne der Frucht zu controliren, sich von der Stellung des Kopfes, seines Rotationen, seinem Tieferstehen u. dergl. m. zu überzeugen.

Die grösste Aufmerksamkeit verdient der Austritt der Frucht aus den äusseren Genitalien. Es handelt sich nämlich darum, dass der vorangehende Theil der Frucht, der Kopf, in der Richtung der Führungslinie des Beckens vortrete und dies allmälig geschehe, damit die Weichtheile am Scheidenausgange nicht zerreissen. (Vergl. den Artikel Dammschutz.)

Sobald der Kopf geboren, muss er mit der einen Hand gehalten werden, damit er nicht herabsinke und Luft zu Nase und Mund gelangen könne. Gleichzeitig mache man Mund- und Nasenöffnung vom Schleime frei. Stets sehe man nach, ob die Nabelschnur nicht um den Hals geschlungen ist. Sollte dies der Fall sein und die Schlinge fest angezogen sein, so lüfte man sie vorsichtig und schiebe sie über den Kopf. Gelingt dies nicht und erscheint das Gesicht in Folge der starken Umschnürung cyanotisch verfärbt, so muss man die Schnur doppelt unterbinden und in der Mitte zwischen den beiden Ligaturen durchtrennen. Allerdings muss die Frucht dann rasch extrahirt werden, sonst erstickt sie. Bei kräftiger Wehenthätigkeit dauert es nach Geburt des Kopfes nicht lange und bald tritt die vordere Schulter unter der Symphyse hervor, worauf die rückwärtige über den Damm hervorsteigt. Hierbei muss der Damm sorgsam mit der Hand unterstützt, unter Umständen die vortretende rückwärtige Schulter mit der Hand erfasst werden, damit sie nicht zu rasch hervortrete und das Perineum zerreisse. Sollte sich dagegen wegen unausgiebiger Wehenthätigkeit die Geburt der Schulter allzulange verzögern, so lege man zwei Finger der einen Hand unter das Kinn und die zwei Finger der anderen Hand unter das *Os occiput* und drehe letzteres vorsichtig nach jener Seite hin, nach welcher es während der Geburt sah. Hierauf übe man einen leichten Zug nach abwärts aus, wodurch die vordere Schulter unter der Symphyse hervorkommt. Durch einen allmälig, aber nicht zu stark wirkenden Zug nach aufwärts, während gleichzeitig das Perineum gehörig unterstützt wird, entwickle man die hinterliegende Schulter. Zuweilen braucht man nicht einmal in dieser Weise einzugreifen, denn Frictionen des Uterusgrundes nach Geburt des Kopfes genügen. Die Wehenthätigkeit wird angeregt und die Geburt der Schultern erfolgt spontan. Nach Geburt der Schultern genügt meist eine einzige kräftige Wehe, um den Rumpf der Frucht hervorzutreiben. Sollte dies nicht der Fall sein, so fasse man die Frucht mit beiden Händen am Thorax und leite sie vorsichtig in der Führungslinie des Beckens hervor.

In Fällen von nicht ausreichender Wehenthätigkeit oder auch dort, wo eine Abkürzung der Geburt überhaupt wünschenswerth wird, wendet KRISTELLER[39]) eine Reihe von Handgriffen an, welchen er den Namen „Expressivfötus" giebt. Die Geburt soll bei diesem Verfahren, wie schon dessen Bezeichnung sagt, durch einen von aussen wirkenden Druck beschleunigt werden. Er lässt die

Kreissende die Rückenlage einnehmen, begiebt sich an die Seite des Bettes, stellt, wenn nöthig, den Uterus gerade, der vorderen Bauchwand möglichst nahe, und isolirt ihn von den Nachbarorganen, indem er die auf ihm liegenden Darmschlingen wegstreicht. Hierauf umfasst er den Uterusgrund in der Weise, dass er mit den abducirten Daumen die vordere und mit den übrigen Fingern, sowie mit der Hohlhand, die seitliche und rückwärtige Uterusfläche möglichst umgreift. Nachdem er die Hände so applicirt, reibt er die Bauchdecken an der erfassten Stelle gegen den Uterus zu einem nach abwärts wirkenden Drucke und lässt mit diesem nach 5—8 Secunden allmälig wieder nach. Die Compressionen des Fundus haben die Richtung nach abwärts, während die Compressionen der Seitenwand nach der Uterusachse hin gerichtet sind. Nach einer Pause von $^1/_2$ bis 3 Minuten beginnt er neuerdings mit den Compressionen, wobei er mit den Druckstellen wechselt, indem er zwischen einer Pause und der anderen bald den Fundus und bald eine obere seitliche Stelle des Uteruskörpers in Angriff nimmt. Bei wenig erweitertem, unnachgiebigerem Muttermunde comprimirt er mehr lateralwärts, während er bei mehr geöffnetem und nachgiebigerem Orificium die fundalen Compressionen überwiegen lässt. Er wiederholt die Compressionen 10—14 Male und macht nach denselben eine Pause von 10—15 Minuten. Gegen das Ende der Entbindung rückt er die Compressionen zeitlich immer näher aneinander und ist er dazu, wie er meint, auch örtlich gezwungen, weil der sich entleerende Uterus immer weniger Angriffspunkte darbietet und schliesslich nur mehr der Fundus als ein solcher übrig bleibt. Der bei der Expressionsmethode von oben her ausgeübte Druck soll in ganz ähnlicher Weise, wie die Bauchpresse wirken, so dass sie als ein wesentlicher Ersatz einer fehlenden oder mangelhaften Bauchpresse dienen soll. Nach meinen Erfahrungen wirken diese von KRISTELLER erfundenen Manipulationen nicht anders, als die gewöhnlichen Frictionen des Uterusgrundes. Dass dies in der That der Fall, lässt sich daraus entnehmen, dass sich mittelst derselben auch nicht das geringste etwa entgegenstehende Hinderniss (z. B. eine verkürzte *Conjugata vera)* überwinden lässt. Früher häufiger geübt, verfällt das KRISTELLER'sche Verfahren in der jüngsten Zeit der Vergessenheit anheim.

Früher unterband man den Nabelstrang sofort nach Austritt der Frucht, jetzt dagegen wartet man damit bis die Nabelstrangpulsationen cessirt haben. BUDIN [40]) und SCHÜCKING [41]) machten nämlich darauf aufmerksam, dass, wenn man die Abnabelung erst nach Aufhören der Nabelstrangpulsationen vornehme, das Kind noch einen Theil des in der Placenta befindlichen Blutes erhalte, der ihm bei einem entgegengesetzten Verfahren entgehe. Allerdings schwanken die Angaben der verschiedenen Forscher — ZWEIFEL [42]), MEYER [43]), HOFMEIER [44]), PORAK [45]), WIENER [46]), RIBEMONT [47]), V. HAUMEDER [48]), FRITSCH [49]), LUGE [50]), MAYRING [51]), STEINMANN [52]) — über die Höhe dieses Plus an Blut — 13 bis 150 Gramm —, welches das Kind bei späterer Abnabelung gewinnt und sind die Ansichten über den wirkenden Factor, ob Compression der Placenta von Seite des Uterus oder Aspiration des placentaren Blutes von Seite des Kindes, getheilt, so viel aber steht sicher, dass später abgenabelte Kinder weiterhin weniger an Gewicht einbüssen, als sofort abgenabelte, Grund genug, das früher übliche Verfahren des sofortigen Durchschneidens des Nabelstranges zu verlassen.

Die Unterbindung und Durchschneidung der Nabelschnur nimmt man in der Weise vor, dass man den Strang etwa 3 bis 4 Cm. weit vom Nabel und dann ebenso weit davon an einer zweiten Stelle mit einem Bändchen fest unterbindet. Zwischen den beiden Unterbindungsstellen wird der Strang mit der Nabelschnurscheere durchschnitten. Wegen des angeblich — von mir nie beobachteten — leicht erfolgenden Abgleitens des Bändchens bei sulzreichen Nabelsträngen empfiehlt SÄNGER [53]) starke carbolisirte Seiden- oder Hanfbindfaden zu verwenden und hierbei den Faden mit einer Nadel unter Vermeidung der Verletzung eines Gefässes durch den Strang durchzustechen. BUDIN [54]) verwendet aus gleichem Zwecke zur Unterbindung Gummischnürchen, ebenso ligiren CREDÉ und WEBER [55]).

Die Unterbindung des Nabelstranges an seinem fötalen Ende erfolgt im Interesse des Kindes, um einer etwaigen Nachblutung aus demselben vorzubeugen. Die zweite Unterbindung (gegen die Mutter zu) unterlässt man deshalb nicht, damit die Placenta nicht ausblute. Die strotzend mit Blut gefüllte Placenta kann bei der Contraction des Uterus der Verkleinerung ihrer Heftstelle nicht folgen und löst sich leichter ab, während sich die ausgeblutete faltet und haften bleibt. Bei den wilden Völkerschaften[56]) wird der Nabelstrang mit stumpfen Werkzeugen durchtrennt oder mit den Zähnen durchgebissen und dann zerkaut, um einer Nachblutung vorzubeugen. Bei manchen wilden Völkerschaften wird das fötale Ende des durchtrennten Stranges in einen Knoten geschürzt und dann mit Stypticis behandelt. Bei den Thieren erfolgt die Durchtrennung des Nabelstranges in verschiedener Weise. Bei Kühen und Pferden zerreisst er, indem das Junge zu Boden fällt oder das Mutterthier aufsteht. Das junge Schwein tritt auf den Strang und zerrt an ihm, bis er zerreisst. Bei den Raubthieren frisst das Mutterthier die Placenta und zerkaut den Strang bis in die Nähe des Nabels.

Wie bereits oben erwähnt wurde, überlässt man den Abgang der Nachgeburt nicht der Natur, sondern beschleunigt ihn durch äussere Manipulationen, damit die Entbundene möglichst bald und ohne weitere Gefahr die ersehnte Ruhe geniessen könne.

Das manuelle Verfahren, welches zu diesem Zwecke geübt wird, ist das s. g. „CREDÉ'sche Verfahren" und der s. g. „Dubliner Handgriff".

Das erstgenannte Verfahren, benannt nach seinem Erfinder CREDÉ, besteht darin, dass man, von der Geburt der Frucht an, den Uterus ununterbrochen genau mittelst der von aussen aufgelegten Hand überwacht und die Nachgeburtszeit dadurch abkürzt, dass man die natürlichen Zusammenziehungen der Gebärmutter durch leichte, sanfte Bestreichungen und Reibungen mittelst der Hand von aussen her verstärkt und zu lange ausbleibende Zusammenziehungen künstlich anregt. Sobald die auf dem Uterus ruhende Hand eine kräftigere Contraction des Uterus durchfühlt, dabei etwas Blut aus den Genitalien abgeht und unter der Hand die Gebärmutter sich wesentlich verkleinert, soll letztere mit den gespreizten Fingern einer oder beider Hände regelrecht von allen Seiten umfasst, in der Mitte des kleinen Beckens mit dem Fundus nach vorne und oben aufgerichtet und sanft gegen die Aushöhlung des Kreuzbeines, mehr zum Steissbein hin, also bei ganz wagerecht auf dem Rücken liegender Frau in senkrechter Richtung in das kleine Becken, hinabgedrückt werden. Dieser Druck darf nur während der Akme der Wehe stattfinden. In seltenen, günstigen Fällen und unter einer sehr geübten Hand gleitet die Placenta bereits bei einer der ersten Contraction aus dem Uterus in die Vagina, selbst bis vor die äusseren Genitalien. In der Regel aber geschieht dies erst bei der 3. oder 4. Contraction und diese fallen ungefähr mit der Zeit von fünf und mehr Minuten nach der Geburt des Kindes zusammen. Hat aber die 3. oder 4. Contraction die erwartete Wirkung noch nicht gehabt, so lasse man noch weitere Contractionen abwarten und verwerthe jede einzelne schonend immer in derselben Weise. Ungeübtere Hände kommen meist erst bei der 5., 6., 7. oder noch späteren Wehe zum Ziele, also erst nach 10—15 Minuten. Selten ist es nöthig, noch länger als 15 Minuten, etwa 30, zu warten. Nie darf man ungeduldig werden oder den Handgriff gar stürmisch anwenden. Ist auch nach 30 Minuten noch kein Erfolg zu sehen, so reiht sich der Fall den pathologischen an und man hat, je nach den Umständen, noch länger, selbst stundenlang, unter stetiger Beobachtung des Uterus zu warten oder durch innere Handgriffe die Entfernung der Placenta zu besorgen.

Der Dubliner Handgriff[58]) ist namentlich insoferne vom CREDÉ-schen Verfahren verschieden, als der Arzt hier die Hand auf den Uterusgrund schon nach Austritt des Kopfes legt. Diese Hand hat, dem Uterus entsprechend, seiner Entleerung zu folgen, d. h. sie liegt auf dem Fundus und hält den Uterus in der Medianlinie des Leibes fest, ohne ihn zu sehr drücken. Zögert aber die

Geburt des Rumpfes in Folge ungenügender Wirkung der Expulsivkraft, so rege man letztere durch Reiben des Uteruskörpers mit der auf ihm liegenden flachen Hand und durch Aufforderung an die Gebärende, ihre Bauchpresse ordentlich zu gebrauchen, an. Durch einen stetigen, in der Richtung der Eingangsachse auf dem Uterus ausgeübten Druck kann man letztere oft ersetzen. Um nach Geburt der Frucht den Austritt der Nachgeburt zu beschleunigen, stellt man die Gebärmutter genau in die Mittellinie und senkrecht auf die Eingangsachse, so dass jede Inflexion vermieden wird. Ist die Harnblase gefüllt, so wird sie durch äusseren Druck, nöthigenfalls mittelst des Katheters, entleert. Die Hand umfasst den Uterus so, dass die Ulnarseite hinter demselben tief eindrückt, die volle Hand auf dem Fundus, der Daumen auf der Vorderwand liegt. Tritt nun eine Wehe ein, so drückt man die vordere Uteruswand gegen die rückwärtige und das ganze Organ etwas gegen den Beckeneingang hinab, lässt aber mit Nachlass der Wehe mit diesem Drucke nach. Sind die Wehen zu selten und zu schwach, so reibt und knetet man den Uterusgrund mit der flachen Hand, bis eine Contraction eintritt und verfährt dann mit dem Drucke, wie angegeben. Ist dies mehrmals geschehen, so bemerkt man am Platterwerden des Uteruskörpers, dass die Placenta aus ihm herausgetreten ist. Alsdann kann man durch starkes Abwärtsdrücken des ganzen Uterus in der Richtung der Eingangsachse mittelst desselben die Placenta in und aus der Scheide treiben, was durch Mitdrängen der Frau und Erheben ihres Kreuzes wesentlich begünstigt wird. Nöthig ist aber dieses Ausdrücken aus der Scheide nicht, sehr oft auch sehr empfindlich und deshalb bisweilen nicht möglich. Man thut deshalb am besten, die Placenta, wenn sie einmal aus dem Uterus getreten, am Nabelstrange hervorzuziehen, während man zugleich den Zug durch Druck auf den Uterus unterstützt. Der Zug selbst muss nach hinten und unten und erst beim Austritte der Placenta nach oben hin gerichtet sein. Folgt letztere nicht leicht, so führt man zwei Finger am Strange entlang bis zu dessen Insertion oder zu deren Nähe hin und drückt mit demselben die Placenta in die Kreuzbeinhöhle, während die Finger der anderen Hand den Strang in der angegebenen Richtung anziehen. Den zunächst liegenden Lappen der Placenta in der Vagina direct zu fassen und anzuziehen ist wegen der leichten Zerreisslichkeit derselben nicht rathsam.

Das active Verfahren, den Abgang der Placenta manual durch äussere Handgriffe zu beschleunigen, hat seit dem Beginne des VI. Decenniums dieses Jahrhunderts, 20 Jahre hindurch immer zahlreichere und gewichtigere Anhänger gefunden. Erst vor wenigen Jahren erhoben sich Stimmen gegen dasselbe, namentlich gegen das CREDÉ'sche Verfahren. Letzterem wird nämlich der Vorwurf gemacht, die allzu active Behandlung der Nachgeburtsperiode habe leicht ein Zurückbleiben von Eihaut-, namentlich Deciduafetzen, zu Folge, weil die Decidua keine Zeit finde, sich abzulösen (wodurch sowohl puerperale Erkrankungen als namentlich Nachblutung leicht bedingt werden) — RUNGE [59]), DOHRN [60]), TEUFFEL [61]), AHLFELD [62]). — Fernerhin solle der zweite Act dieses Verfahrens, die Compression des Uterus, sowie das Herabdrängen desselben, wegen der dabei stattfindenden Dehnung der DOUGLAS'schen Falten durchaus nicht ungefährlich sein — SCHULTZE [63]). — Der Zeit des activen Eingreifens in der Nachgeburtsperiode ist eine Reaction gefolgt. Es macht sich das Bestreben geltend, sich mehr passiv zu verhalten und erst dann einzugreifen, d. h. erst dann die Placenta manuell zu exprimiren, wenn specielle Indicationen (Blutungen, ein verzögerter spontaner Abgang u. s. w.) dazu vorliegen. Am weitesten in dieser expectativen Richtung geht KABIERSKE [64]), der jede manuelle Intervention unterlässt und den Austritt der Placenta vollständig den Naturkräften anheimstellt. AHLFELD verlässt sich gleichfalls auf die Expulsivkraft des Uterus und lässt höchstens, wenn $1\frac{1}{2}$—2 Stunden vergeblich gewartet wurde, durch äussere Manipulationen eine Wehe anregen und den Uterus nach der Mittellinie und nach unten drängen, um den Placentaraustritt zu beschleunigen. LAZAREWITSCH [65]) begnügt sich mit Reibungen des Fundus

und stellt höchstens den Uterus, wenn er geknickt ist, von aussen auf, wobei er gleichzeitig einen leichten Zug am Nabelstrange ausüben lässt. PROCHOWNICK [66]) fixirt und reibt den Uterus von aussen und lässt die Frau, wenn eine Wehe eintritt, mitpressen. Geht die Placenta nicht sofort ab, so wiederholt er dieses Verfahren. SCHRÖDER [67]) spricht sich in jüngster Zeit dahin aus, dass er unter Umständen, wenn die Placenta aus dem Uterus in das unterhalb des Contractionsringes erschlaffte unterste Uterussegment gelangt sei, selbe mit der Hand entferne.

Ich glaube, dass sich die Frage der Behandlung der Nachgeburtsperiode [68]) nicht von einem Gesichtspunkte allein beantworten lässt. Sie wird je nach den Verhältnissen des gegebenen Falles eine verschiedene sein müssen oder können. Auf einer Klinik, wo ein verlässliches Wartepersonale da ist und auch die ärztliche Hilfe, stets bei der Hand, kann das exspectative Verfahren die gleichen guten Resultate ergeben, wie das active. In der Privatpraxis bedingen sowohl die äusseren Verhältnisse des vorliegenden Falles, als die Erfahrung, die der Arzt besitzt, die Art des Eingreifens. Der weniger erfahrene Arzt wird jedenfalls besser daran thun, den CREDÉ'schen Vorschriften zu folgen. Der erfahrene Arzt wird unter Umständen exspectativer verfahren können oder vielleicht selbst die Nachgeburt, die im untersten Uterusabschnitte liegt und wegen ungenügender Wirkung der Bauchpresse nicht exprimirt werden kann, manuell hervorholen, denn bei aseptischer Hand entfällt die Gefahr einer Infection. In der Privatpraxis wird das active Verfahren aber immer mehr Anklang finden, denn jede Frischentbundene wünscht die Sorge, dass vielleicht die Nachgeburt zurückbleiben könne, möglichst bald hinter sich zu haben, ein Verlangen, welches schliesslich ein vollkommen berechtigtes genannt werden muss. Was das Verhältniss anbelangt, in dem die Hebeamme zur Leitung der Nachgeburtsperiode steht, so lässt sich nur so viel sagen, dass einer solchen Person das Eingehen mit der Hand in den Uterus, um die Placenta auf diesem Wege hervorzuholen, strengstens verpönt ist, sowohl wegen der Gefahr einer intrauterinen Verletzung, als auch wegen jener einer septischen Infection. Ebenso wenig ist es ihr gestattet, behufs Beförderung des Abganges der Nachgeburt am Nabelstrange zu ziehen, denn hierbei kann bei stärkerem Zuge und festerem Anhaften der Placenta an ihrem Haftboden der Uterus eingestülpt oder die Nabelschnur abgerissen werden, wodurch die Placenta ausblutet und deren spontane Lösung erschwert wird. Was die verschiedenen Expressionsmethoden anbelangt, so wird es bezüglich dieser am besten sein, wenn sich die Hebeamme darauf beschränkt, den Uterusgrund zu reiben und jene Handgriffe die man behufs der Expression der Placenta vornimmt, unterlässt, da sie auch hier viel eher Schaden bereiten, statt Nutzen stiften, kann.

Muss man die Nachgeburt aus dem unteren Uterinabschnitte oder aus der Scheide, in der sie liegt, herausnehmen, so fasse man sie mit der vollen Hand und leite sie langsam unter fortwährenden rotirenden Bewegungen heraus. Es drehen sich da die Eihäute zu einem Strange zusammen und entfällt am ehesten die Gefahr, dass ein Stück von ihnen abreisst und zurückbleibt.

Sobald die Nachgeburt abgegangen, sehe man nach, ob dies in toto geschehen, ob die ganze Placenta vorliegt, ob nicht ein Stück der Eihäute fehlt und ob sich die ganze Decidua reflexa abgelöst hat.

Ist das Geburtsgeschäft beendet, so reinige man die äusseren Genitalien mit aseptischer Watte und sehe nach, ob und was für Verletzungen der äusseren Genitalien da sind. Kleine, seichte Einrisse erfordern meist keine Naht, wohl aber tiefe e Einrisse. Jede wunde Stelle betupfe man mit Carbolwasser ab und lege etwas Carbolwatte auf. Dann trockne man die Genitalien ab und lasse die durchnässte Leibwäsche mit einer frischen wohldurchwärmten wechseln. Wenn möglich, lasse man die Entbundene in ein frisches durchwärmtes Bett bringen. Zwischen die Beine, vor die Vulva, kommt ein zusammengefaltetes, erwärmtes Tuch. Aber auch jetzt darf die Wöchnerin wegen Gefahr einer etwaigen Nachblutung nicht sich selbst überlassen werden. Die ersten 1—$1\frac{1}{2}$ Stunden muss das Verhalten

des Uterus von Zeit zu Zeit durch das Auflegen der Hand auf den Fundus controlirt, eventuell muss letzterer gerieben werden. Dann erst, wenn man die Sicherheit hat, dass keine Blutung mehr eintreten kann, überlasse man die Entbundene der ersehnten Ruhe. Nun kann sich der Arzt entfernen, nicht so aber die Hebeamme. Diese hat noch 6—8 Stunden zu verbleiben und darauf zu achten, ob sich der Uterus nicht erschlafft und nicht etwa eine Nachblutung eintritt.

Erwiesenermaassen genügt eine leichte Chloroformnarkose [69]), um die Schmerzhaftigkeit der Geburt zu beseitigen, ohne dass die Wehenthätigkeit dadurch alterirt würde. Kreissende vertragen die Narkose sehr gut und treten während derselben, wenn selbe keine tiefe ist, kaum je gefährliche Zwischenfälle ein. Es beruht dies, wie SPIEGELBERG [70]) richtig bemerkt, darauf, dass die jedesmalige Wehe die Herzaction und Respiration steigert, demnach die Wehenthätigkeit dem Auftreten der sonst nicht seltenen Puls- und Respirationslosigkeit direct entgegen wirkt. Die Narkose braucht keine tiefe zu sein, eine oberflächliche genügt. Die leichte Narkose hat den doppelten Vortheil, dass sie die Schmerzen mildert und die Frau ruhig wird, die Bauchpresse aber dennoch wirken lässt, dieser geburtsbefördernde Factor daher nicht, wie in der tiefen Bewusstlosigkeit, entfällt. Man beginne mit der Narkose, sobald die Wehen stark schmerzhaft werden, und lasse das Chloroform nur während der Wehe einathmen. In der Wehepause setze man es aus. Bestehen Krankheiten, welche die Narkose contraindiciren, so darf selbstverständlich nicht chloroformirt werden. Früher meinte man, die Narkose ziehe post partum eine Atonie des Uterus nach sich, doch ist dies nicht richtig. Ich ziehe der Narkose mit Chloroform eine solche eines Gemenges von Chloroform, Aether und Alkohol vor [71]). Schwere, namentlich sehr schmerzhafte geburtshilfliche Operationen erheischen selbstverständlich die tiefe Narkose.

Trotz dieser Nachtheile bürgert sich die leichte Chloroformnarkose der Kreissenden in der Praxis dennoch nicht ein. Es beruht dies darauf, dass die Narkose ziemlich kostspielig ist, einen zweiten Arzt erheischt und den Geburtsarzt zu lange Zeit hindurch an das Kreissbett fesselt.

Wenn auch ZWEIFEL [72]) und FEHLING [73]) nachgewiesen haben, dass die reducirende Substanz, welche nach Chloroforminhalationen im Harne auftritt, auch im Harne des Neugeborenen zu finden ist, demnach ein Uebergang des Chloroformes in die Frucht stattfindet, so bemerkt man doch nicht, dass eine leichte, selbst stundenlange Narkose der Frucht irgend welchen Nachtheil bringen würde.

Ein ausgezeichnetes und von mir sehr häufig erprobtes Mittel, die Schmerzhaftigkeit der Wehen zu lindern, ist das Chloralhydrat. [74]) Ich gebe es zu 1·0 alle halbe Stunden, bis die Schmerzen nachlassen. Auch hier ist es nicht nöthig, die volle Wirkung des Mittels entfalten zu lassen. Sobald die Schmerzperception vermindert und die Kreissende beruhigt ist, lasse ich das Mittel aussetzen. Nach meinen Erfahrungen wird die Wehenthätigkeit durch das Chloralhydrat nicht alterirt. Der Frucht ist es nicht nachtheilig. Die sichere Wirkung dieses Mittels, die leichte Application desselben (per os oder per rectum) macht es in der Praxis empfehlenswerth.

Mit Morphiuminjectionen [75]) kann man die Wehenschmerzen gleichfalls bedeutend mildern und der Kreissenden ihren leidenden Zustand wesentlich erleichtern, nur muss man grössere Dosen, als sonst, anwenden, die aber gut vertragen werden. Man kann auch die Chloroformnarkose mit der Darreichung von Morphium combiniren. [76])

Das Bromäthyl [77]) soll, schon in mässiger Dosis gegeben, den Wehenschmerz, bei ziemlich frei bleibendem Sensorium, beseitigen. Auf die Wehenthätigkeit soll es keinen üblen Einfluss ausüben. MÜLLER [78]) äussert sich, die Wirkung dieses Mittels sei eine unsichere. Gleichzeitig theilt er mit, dass in zwei Fällen der Bromäthylnarkose eine Bronchitis nachgefolgt sei.

Auch das Methylenbichlorid wurde in der neuesten Zeit zur Narkose benützt. BREISKY [79]) verlor eine Kranke, als er mit diesem Mittel narkotisirte.

Das Stickstoffoxydul, zuerst von KLIKOWITSCH [80]) zur Narkose der Kreissenden verwendet, soll für Mutter und Frucht vollständig ungefährlich sein, Anästhesie ohne Verlust des Bewusstseins herbeiführen und keine üblen Nachwirkungen haben. Es scheint dies aber doch nicht ganz so der Fall zu sein, denn TITTEL [81]) berichtet, dass er bei Anwendung dieses Mittels einmal eine Aphasie und in anderen Fällen hystero-epileptische, sowie epileptische Convulsionen auftreten sah. Einbürgern wird sich diese Methode, die Kreissende zu narkotisiren, jedenfalls nicht, da sie zu grosser und kostspieliger Vorbereitungen bedarf.

Das Atropin zur Verminderung des Wehenschmerzes will HORTON [83]) empfehlen.

(Was über die gewaltsame Entbindung, des s. g. „Accouchement forcé“ zu sagen ist, wurde bereits im Art. Dilatatorien mitgetheilt.)

Literatur: [1]) Vergl. Lumpe, Archiv für Gyn. XXI, pag. 29. — [2]) Vergl. Winckel, Monatsschr. für Geb. und Frauenkrankh. XX, pag. 409, und „Studien über den Stoffwechsel bei der Geburt etc.“ Rostock 1865. Schröder, „Schwangerschaft, Geburt und Wochenbett“. Bonn 1867. Gruber, „Beobachtungen über Temperatur und Puls bei Gebärenden“. Bern 1867. Wurster, „Beitrag zur Tocothermometrie etc.“ Dissert. inaug. Zürich 1870. Massmann, Petersburger med. Zeitschr. 1876, V. Hennig, Archiv f. Gyn. XIV, pag. 361. Bar, Annales de Gyn. Dec. 1880 — [3]) Vergl. Valenta, A. f. G. XII, pag. 1. Ribemont, Arch. de Toc. Nov. 1879; Centralbl. f. Gyn. 1880, pag. 100. Berry Hart, Edinburg med. Journ. Juni 1881. C. f. G. 1881, pag. 579. Kampf, Dissert. inaug. Halle 1881. C. f. G. 1882, pag. 226. — [4]) Schröder, C. f. G. 1885, pag. 171. — [5]) A. Martin, C. f. G. 1885, pag. 204. — [6]) Pfannkuch, A. f. G. VI, pag. 300. Vergl. auch Fehling, A. f. G. VII, pag. 143. — [7]) Ahlfeld, „Berichte und Arbeiten etc.“ Leipzig 1883, I, pag. 52. Vergl. ausserdem noch: Lemser, Dissert. inaug. Giessen 1865. Matthews Duncan, Edinb. Obstetr. Transact. II, pag. 331. Schultze, Deutsche med. Wochenschr. 1880, Nr. 51 u. 52. Fehling, „Beitr. zur Geb. etc“ Festschrift. Leipzig 1881; C. f. G. 1881. pag 608. — [8]) Schultze, Wandtafeln. Leipzig 1855, Text zu Fig. 3 u. 4 der Tafel XVI. Campe, Z. f. G. u G. X, pag. 424. — [9]) Küstner, A. f. G. XIII, pag. 422 und XIV, pag. 295 und Berliner klin. Wochenschr. 1880, Nr. 2 u. ff. — [10]) Friedländer, A. f. G. IX, pag. 22, und „Phys.-anat. Unters. über den Uterus“. Leipzig 1870. Vergl. auch: Langhans, A. f. G. XIII, pag. 287 Leopold, A. f. G. XII, pag. 177. — [11]) Ahlfeld, „Berichte u. Arbeiten etc.“ Leipzig 1885. II, pag. 46. — [12]) Vergl. Veit, M. f. G. u. F. V, pag. 344 und VI, pag. 105. Hecker u. Buhl, „Klin. der Geb.“ I, pag. 83. Ahlfeld, M. f. G. u. F. XXXIV, pag. 302. Lumpe, l. c. Dieterlein, „Ueber die natürliche Entbindung bei Erstgeburten“, französ. Paris 1882; C. f. G. 1883, pag. 755. — [13]) Cohnstein, A. f. G. IV, pag. 499. — [14]) Ahlfeld, A. f. G. IV, pag. 510. — [15]) Krüger, Winckel, „Ber. u. Stud. etc.“ 1874, I, pag. 154. — [16]) Aschenborn, Dissert. inaug Berlin 1874. — [17]) Winckel, „Ber. u. Stud. etc“ 1875, II, pag. 229. — [18]) Hecker, A. f. G. VII, pag. 448. — [19]) Coccio, Annal. de Gyn. IV, Juli-Heft. — [20]) Verrier, Gaz. obstetr. 24. Dec. 1877 und 6. Mars 1878. — [21]) Schwing, Zeitschr. czech. Aerzte. 1878, Sep.-Abdr. — [22]) Lizé, Annal. de Gyn. Sept. 1878; C. f. G. 1878, pag. 567. — [23]) Tenzler, Winckel, „Ber. u. Stud. etc.“ 1879, III, pag. 189. — [24]) Mangiagalli, Annali di ostetr. 1881, Nr. 5–8. — [25]) Grenser, „Beitr. zur Geb.“ Festschrift zu Credé's Jubiläum. Leipzig 1881; C. f. G. 1881, pag. 629 u. 1882, pag. 119. — [26]) Rumpe, A. f. G. XX, pag 117 — [27]) Kleinwächter, Z. f. G. u. G. X, pag. 26. — [28]) Negri, Annali di ostetr. Nov., Dec. 1883; C. f. G. 1884, pag. 264. — [29]) Tittel, C. f. G. 1884, pag. 140. — [30]) Kleinwächter, l. c. — [31]) Veit, l. c. — [32]) Kleinwächter, Z. f. G. u. G. XI, pag. 222. — [33]) Dieterlein, l. c. — [34]) Gassner, M. f. G. u. F. XIX, pag. 118. — [35]) Kleinwächter, Z. f. G. u. F. I, pag. 225 u. 474. — [36]) Swayne, The obstetr. Journ. Mai 1879, Nr. LXXIV, pag. 65; C. f. G. 1878, pag. 393. — [37]) Vergl. Ploss, „Ueber die Lage und Stellung der Frau etc.“ Leipzig 1872 und C. f. G. 1884, pag. 204. Goodell, Amer. Journ. of Obstetr. IV, pag. 673. Engelmann, Amer. Gyn. Transact. V, pag. 175, und die deutsche von Hennig gelieferte Uebersetzung, erschienen unter dem Titel: „Die Geburt bei den Urvölkern etc.“ Wien 1884. Engelmann, Amer. Journ. of Obstetr. XIV, pag. 692 u. 828 Fenn, Ibid, pag. 395. Felkin, Edinb. Obstetr. Transact IX, pag. 28. — [38]) Vergl. Ludwig, „Warum lässt man die Frau in der Rückenlage gebären?“ Breslau 1870. 2. Aufl. Alt, Berliner klin. Wochenschr. 1872, 3. — [39]) Kristeller, Berliner klin. Wochenschr. 1867. Nr. 6, und M. f. G. u. F. XXIX, pag. 337. Vergl. ausserdem noch: Ploss, Zeitschr. f. Med., Chir. u. Geb. 1867, pag. 156. Abegg, „Zur Geb. u. Gyn.“ Berlin 1868, pag. 32. Sitzler, Dissert. inaug. Königsberg 1868. Playfair, Lancet. 1870, II, pag. 465 De Vrij, *„Over de uitdrijving der vrucht etc.“* Utrecht 1870. Breisky, Correspondenzbl. f. Schweiz. Aerzte. 1875. Nr. 5. Bidder, Z. f. G. u. G II, pag. 267 und III, pag. 241 — [40]) Budin, Gaz. méd. 1876, Nr. 2. — [41]) Schücking, Berliner klin. Wochenschr. 1877. Nr. 1 und 2 und 1879, Nr. 12, 14, 39 und C. f. G. 1879. Nr. 12. — [42]) Zweifel, C. f. G. 1878, pag. 1 und 475. — [43]) Meyer, C. f. G. 1878, pag. 280 und 1879, pag. 309. — [44]) Hofmeier, C. f. G. 1878, pag. 409; Z. f. G u. G. IV, pag. 114. —

[45]) Porak, Rev. mens. 1878, Nr. 5, 6, 8; C. f. G. 1878, pag. 533. — [46]) Wiener, A. f. G. XIV, pag. 34. — [47]) Rib'emont, Annal. de Gyn. Febr. 1879; C. f. G. 1879, pag. 329. — [48]) v. Haumeder, C. f. G. 1879, pag. 360. — [49]) Fritsch, C. f. G. 1879, pag. 385. — [50]) Luge, Dissert. inaug. Rostock 1879. — [51]) Mayring, Dissert. inaug. Erlangen 1879. — [52]) Steinmann, Dissert. inaug. Dorpat 1881; C. f. G. 1881, pag. 365. Vergl. auch: Charpentier, Lehrb. der Geb. I, pag. 478. — [53]) Sänger, C. f. G. 1880, pag. 444. — [54]) Budin, Progrès méd. 1880, VIII, pag. 45. — [55]) Credé u. Weber, A. f. G. XXIII, pag. 72. — [56]) Vergl. die sub [37]) angeführten Literaturnachweise. — [57]) Credé, „Klin. Vorträge." 1853, pag. 598; M. f. G. u. F. XVI, pag. 337 u. 345; *„De optima etc."* Programm. Lipsiae 1860; M. f. G. u. F. XVII, pag. 247; Deutsche med. Wochenschr. 1880, Nr. 45; A. f. G. XVII, pag. 260 und XXIII, pag. 302. — [58]) Vergl. Spiegelberg, „Lehrb. der Geb. etc." 2. Aufl., 1882, pag. 180, und Deutsche med. Wochenschr. 1881, Nr. 4. — [59]) Runge, C. f. G. 1880, pag. 617. Berliner klin. Wochenschr. 1880, Nr. 4. — [60]) Dohrn, Deutsche med. Wochenschr. 1880, Nr. 45, 1881, Nr. 12; 1883, Nr. 39. — [61]) Teuffel, Deutsche med. Wochenschr. 1882, Nr. 7. — [62]) Ahlfeld, „Stud. u. Ber." I, pag. 40. — [63]) Schultze, Deutsche med. Wochenschr. 1880, Nr. 51 u. 52. — [64]) Kabierske, C. f. G. 1881, pag. 144. — [65]) Lazarewitsch, Russ. Med. 1885, Nr. 7; C. f. G. 1885. — [66]) Prochownick, C. f. G. 1885, pag. 433. — [67]) Schröder, C. f. G. 1885, pag. 174. — [68]) Vergl. bezüglich der Behandlung der Nachgeburtsperiode noch folgende Arbeiten: Fehling, C. f. G. 1880, pag. 586. Ranking, Edinb. Med. Journ. Juli, August, Sept., pag. 41, 109, 215. Weiss, C. f. G. 1881, pag. 249. Abegg, A. f. G. XVII, pag. 378. Fehling, „Beitr. zur Geb. Festschrift zu Credé's Jubiläum." Leipzig 1881; C. f. G. 1881, pag. 608. Dyhrenfurth, A. f. G. XXII, pag. 334. Stadtfeld, C. f. G. 1884, pag. 581. Lumpe, A. f. G. XXIII, pag. 283. Garrigues, Amer. Journ. of Obstetr. 1884, pag. 486. Haussmann, C. f. G. 1885, pag. 193. Löhlein, C. f. G. 1885, pag. 204. Wesley Davis, Amer. Journ. of Obstetr. 1884, pag. 1143. Olshausen, „Beiträge etc." 1884, pag. 154. Campe, Z. f. G. u. G. X, pag. 416. Lemser, Dissert. inaug. Giessen 1865. Festner, Dissert. inaug. Halle 1881. Breisky, Prager med. Wochenschr. 1881, Nr. 15, 16. Wilson, Amer. Journ. of Obstetr. 1882, pag. 819. — [69]) Bezüglich der Chloroformnarkose vergl. Bailly, Bull. gén. de therap. 15. Jan. 1878, pag. 8; C. f. G. 1878, pag. 162. Dumontpallier, Lyon Méd. Juli 1878; C. f. G. 1878, pag. 482. Legroux, Gaz. hébd. 1878, Nr. 11; C. f. G. 1878, pag. 278. Dumontpallier und Lucas-Championnière, Progrès méd. 1878, Nr. 13, 14; C. f. G. 1878, pag. 279. Lusk, Transact. of the Amer. Gyn. Soct. II, pag. 202. Savilli, Brit. Med. Journ. 12. Mai 1883, pag. 903; C. f. G. 1883, pag. 559. Hegar, C. f. G. 1883, pag. 643. Dutertre, „Ueber die Anwendung des Chloroform etc." französ. Paris 1882; C. f. G. 1883, pag. 756. Lucas-Championnière, Journ. de Méd. et de Chir. prat. 1883; C. f. G. 1884, pag. 251. Kofoed, Dissert. inaug. Dänisch. 1884; pag 251. — [70]) Spiegelberg, „Lehrb. der Geb." 2. Aufl., 1882, pag. 182. Vergl. ausserdem noch: Winckel, M. f. G. u. F. XXV, pag. 241. — [71]) Vergl. Bar, Amer. Journ. of. Obstetr. 1880, pag. 380. — [72]) Zweifel, Berliner klin. Wochenschr. 1874, 21; A. f. G. XII, pag. 235. — [73]) Fehling, A. f. G. XI, pag. 553. — [74]) Vergl. Lambert, Edinb. Med. Journ. Aug. 1870, pag. 113 und Edinb. Obstetr. Transact. II, pag. 157. Gerson da Gunha, Lancet. 1870, II, pag. 432. Du Hamel, Amer. Journ. of Med. Sc.; Berliner klin. Wochenschr. 1871, Nr. 8. Playfair, Lancet. Febr. 1874. Bourdon, Gaz. des Hôp. 1873, Nr. 22. Pellissier, Thèse de Paris. 1873. Chouppe, Annal. de Gyn. Mai 1875, pag. 348. Müller, Berliner klin. Wochenschr. 1876. Nr. 25. Martin, Med. and chir. 3. Jan.; C. f. G. 1877, pag. 38. Kane, Amer. Journ. of Obstetr. 1881, April-Heft; C. f. G. 1881, pag. 500. — [75]) Vergl. Kormann, M. f. G. u. F. XXXII, pag. 114. Lusk, C. f. G. 1877, Nr. 17. Gilette, Amer. Journ. of Obstetr. 1877, pag. 612; C. f. G. 1878, pag. 256. — [76]) Guibert, Annal. de la Soct. de méd. d'Anvers. Juni 1878; C. f. G. 1879, pag. 326. — [77]) Vergl. Lebert, *„Des acc. sans douleur etc."* Paris 1882, und Arch. de Toc. Paris Juni 1882; C. f. G. 1882, pag. 812. Hackermann, C. f. G. 1883, pag. 546. — [78]) Müller, C. f. G. 1883, pag. 643. Vergl. Roser, Deutsche Zeitschr. f. Chir. XIX, H. 1; C. f. G. 1883, pag. 802. — [79]) Breisky, Prager med. Wochenschr. 1882, Nr. 22; C. f. G. 1883, pag. 455. — [80]) Klikowitsch, A. f. G. XVII, pag. 81, und Med. Rundschau. Mai 1881 (russisch); C. f. G. 1881, pag. 493. Vergl. ausserdem noch Döderlein, A. f. G. XXVII, pag. 85. — [81]) Tittel, C. f. G. 1882, pag. 120 u. 1883, pag. 165. — [82]) Horton, Amer. Journ. of Obstetr. 1878, pag. 482.

Kleinwächter.

Entbindungslähmung. Geburtshilfliche Lähmung. *Paralysie obstétricale.*

Unter „Entbindungslähmung" fassen wir alle diejenigen Lähmungen zusammen, von welchen das Kind während der Geburt betroffen wird. Am häufigsten entstehen diese Lähmungen bei Entbindungen, selten bei Geburten ohne Kunsthilfe. In dem ersteren Falle sind es Instrumente (Zange, stumpfe Haken etc.) oder die Hand des Geburtshelfers, in dem anderen die Geburtstheile der Mutter, welche die paralysirende Verletzung hervorbringen.

Nach dem Sitze der Lähmungsursache unterscheiden wir 1. cerebrale, 2. spinale und 3. periphere Entbindungslähmungen.

1. Ueber die cerebralen Entbindungslähmungen ist wenig bekannt. Aber wenngleich viele Verletzungen des Schädels und Gehirns gerade bei den Neugeborenen ohne Symptome verlaufen, so ist doch in einzelnen Fällen halbseitige Körperlähmung beobachtet worden. So sah CHURCH [1]) nach einer schweren Zangenextraction noch 19 Monate nach der Geburt rechtsseitige Hemiplegie bestehen, welcher Krämpfe auf derselben Seite vorausgegangen waren. Anatomisch dürften, abgesehen von directen Läsionen der motorischen Rindencentren, Blutergüsse, welche man nach schweren Geburten ausserordentlich häufig im Gehirn oder seinen Häuten findet, als Lähmungsursache zu beschuldigen sein.

2. Auch über die spinalen Entbindungslähmungen wissen wir bis jetzt wenig Genaues. Dieselben kommen zu Stande bei schweren Extractionen des Rumpfes, an den Füssen, seltener bei Tractionen am Kopfe. Dabei können die Wirbelsäule und das Rückenmark gezerrt oder sogar zerrissen werden. Die letzteren Fälle gehen meist in wenigen Stunden oder Tagen letal aus; bei den ersteren kann das Leben erhalten bleiben. Bei allen diesen Verletzungen kommt es zu Blutungen in den Rückenmarkscanal oder die Rückenmarkshäute, wohl nie in die Rückenmarkssubstanz selbst.*) Bei den Zerrungen scheinen die oft sehr reichlichen Blutergüsse durch Compression des Rückenmarks an sich schon Lähmungserscheinungen hervorrufen zu können; ausserdem kann es aber zu Texturveränderungen in der Rückenmarkssubstanz selbst (mit Ausgang in Erweichung?) kommen. Die gewöhnliche Form der Lähmung bei diesen spinalen Läsionen ist die Paraplegie. Indessen wird Ausdehnung und Vollständigkeit der Lähmungserscheinungen von Sitz und Ausdehnung des Blutextravasates, beziehentlich der Rückenmarksläsionen abhängen. So kann Lähmung der Sphincteren der Blase und des Mastdarmes fehlen. In einem klinisch genau beobachteten Falle, in welchem LITZMANN [2]) einen während der Geburt entstandenen Bluterguss in den Wirbelcanal als Ursache der Paraplegie ohne Blasenlähmung annimmt, ergab 5 Monate *post partum* die Untersuchung durch EISENLOHR: eine ziemlich absolute Lähmung sämmtlicher Muskeln an beiden Beinen mit theilweiser Herabsetzung, beziehentlich Aufhebung der elektrischen Erregbarkeit ohne Entartungsreaction; daneben Herabsetzung der Sensibilität, theilweise Aufhebung der Hautreflexe; Blasenlähmung fehlte; eine kurze Zeit fortgesetzte galvanische Behandlung im 8. Lebensmonat brachte Besserung. Nach den Beobachtungen von W. J. LITTLE und einer von LITZMANN müssen auch manche Fälle von spastischer spinaler Paralyse als *inter partum* entstanden angesehen werden und sind dann wahrscheinlich ebenfalls auf Blutextravasate im Rückgratscanal zurückzuführen.

Die Therapie ist die der traumatischen, spinalen Lähmungen: Elektricität und Bäder.

3. Am häufigsten von allen geburtshilflichen Lähmungen sind die peripheren Lähmungen. Jedenfalls ist ihre Frequenz viel grösser, als die darüber existirende Literatur. Diese Lähmungen betreffen bald den *N. facialis*, bald die Extremitäten und zwar fast ausschliesslich die oberen.

Lähmungen des Facialis kommen fast durchwegs in Folge von Zangendruck zu Stande. Je nachdem die Spitze des einen Zangenlöffels den Stamm des Facialis in der *Fossa submaxillaris* oder einzelne Zweige desselben an einer Stelle seines weiteren Verlaufes gedrückt hat, haben wir totale oder partielle Lähmungen desselben. Das Vorkommen von doppelter Facialislähmung durch Zangendruck wurde bis jetzt geleugnet. Ich selbst habe aber einen exquisiten Fall beobachtet. Nach einigen Autoren soll auch durch den Druck der Beckenvorsprünge

---

*) Nach den anatomischen Untersuchungen von Weber und Litzmann [3]) in Kiel sind Blutungen der Rückenmarkshäute unter der Geburt keine seltenen Erscheinungen und können massenhafte Blutextravasate auch ohne ein die Wirbelsäule treffendes Trauma entstehen. Auf die grössere Zerreisslichkeit der Gefässwandungen bei Frühgeborenen hat ebenfalls Litzmann aufmerksam gemacht.

bei lange einstehendem Kopf Facialislähmung entstehen können, selbst bei normal weitem Becken (KENNEDY), häufiger wohl bei durch Geschwülste verengtem (DEPAUL).

Die Lähmung wird meist erst bemerkt, sobald das Gesicht beim Schreien verzogen wird. Je nach dem Grade der Nervenläsion haben wir einfache Herabsetzung oder Aufhebung der elektrischen Erregbarkeit, in schweren Fällen selbst Entartungsreaction; letztere habe ich in jenem Falle von doppelseitiger Facialislähmung auf der einen Seite beobachtet. Die Prognose ist meist günstig, insofern die überwiegende Mehrzahl dieser Lähmungen in einigen Tagen oder Wochen spontan heilen. Hiermit stimmt der, abgesehen von den meist lange Zeit sichtbaren Zangenmarken, makroskopisch negative Befund bei vier Autopsien; eine mikroskopische Untersuchung des gelähmten Facialis fehlt bis jetzt. Indessen hat DUCHENNE[3]) 2mal andauernde irreparable Zangenlähmungen des Facialis beobachtet bei Kindern von 5, beziehentlich 15 Jahren. Es empfiehlt sich daher, jede Facialislähmung, welche 4 Wochen *post partum* noch besteht, elektrisch zu behandeln.

Die Lähmung der oberen Extremitäten ist in den meisten Fällen einseitig, nur selten doppelseitig. Sie kommt fast in allen Fällen zu Stande durch geburtshilfliche Handgriffe oder Instrumente bei der Entbindung, so bei der Wendung, besonders aber bei der Extraction des Kindes in Beckenendlage, namentlich beim Lösen der Arme. In einigen seltenen Fällen sind durch den Druck der zu weit auf den Hals übergeglittenen Zange Armlähmungen beobachtet worden (DANYAU[3]). Schliesslich kann es auch bei Geburten ohne Kunsthilfe zu Armlähmungen kommen; indessen sind diese Fälle gewiss selten.

Die Lähmungen der oberen Extremität können complicirt sein mit Verletzungen der Knochen.

Diese bedingen in nicht wenigen Fällen geradezu die Lähmung durch Druck von Knochenfragmenten auf die Nerven. Dabei sind sie so häufig und werden so leicht übersehen, dass die genaueste chirurgische Untersuchung der gelähmten Extremität dringend zu empfehlen ist. Am häufigsten begegnen wir Fracturen des Schlüsselbeins am äusseren Drittel und Epiphysendivulsion des Oberarmknochens im Schultergelenk, sowie Brücken des Humerusschaftes; seltener sind Epiphysentrennung am *Collum scapulae,* Abreissung des Acromion, Luxation des *Capitulum radii,* Epiphysentrennung am unteren Ende des Humerus, und nur einmal von mir beobachtet Querbruch des Schulterblattes. Ueber die Möglichkeit, die einzelnen Knochen bei gewissen Handgriffen zu verletzen, hat O. KÜSTNER[6]) an Kinderleichen belehrende Versuche gemacht.

Die Diagnose einer Luxation des Humerus unter das Acromion, von welcher DUCHENNE 4 Fälle beobachtet haben will, hält O. KÜSTNER[7]) für eine irrthümliche, insofern eine Verwechslung des seiner Epiphyse beraubten Diaphysenstumpfes mit dem Humeruskopf untergelaufen sei. Indessen habe ich selbst eine Luxation nach hinten in die *Fossa infraspinalis* ohne Epiphysendivulsion beobachtet.

Pathologische Anatomie. Bei der Autopsie fallen, abgesehen von etwa gleichzeitig vorhandenen Knochenverletzungen, zahlreiche Blutextravasate auf, welche bald in der Nachbarschaft der verletzten Knochen, bald im Muskelfleisch, bald in der Haut sich finden. Durch Druck auf die Nerven können diese Extravasate Lähmung hervorgerufen, so in einem Falle von H. FRITSCH, wo mit dem Verschwinden eines 5 Mm. breiten Hämatoms am unteren Ende des *Sternocleidomastoideus* auch die Lähmung des entsprechenden Armes verschwand. Ich selbst sah in einem Falle von typischer Armlähmung bei der Autopsie 8 Tage *post partum* ein Blutextravasat längs der unteren Fläche der *Spina scapulae* bis zum Durchtritt des *N. suprascapularis* reichen. Selten hat man eine ausgesprochene Injection des Neurilemms. beobachtet.

Symptome. Die geburtshilflichen Lähmungen der oberen Extremität, mögen sie nun auf die eine oder andere Weise entstanden sein, haben ein typisches

Gepräge dadurch, dass der gelähmte Arm vom Anfang an im Schultergelenk hochgradig nach innen rotirt ist und auch fernerhin in dieser Stellung verharrt. Vom Oberarm sieht alsdann die Tricepsgegend, an der Hand der Ulnarrand nach vorn.

Durch diese Verdrehung ist ein zweckmässiger Gebrauch der Hand, auch wenn dieselbe, wie es oft der Fall ist, ebenso wie der Vorderarm von der Lähmung verschont blieb, geradezu unmöglich gemacht. Wie kommt es nun zu dieser Rotation des Armes nach innen? DUCHENNE[3]) und ich[10]) haben in einigen Fällen eine Lähmung des hauptsächlichen Auswärtsrollers des Oberarmes, des *M. infraspinatus* constatirt, als deren Ursache wir Compression des Muskels selbst oder häufiger die des ihn versorgenden *N. suprascapularis* gegen den Knochen annahmen. O. KÜSTNER will diese Pathogenese nicht gelten lassen, sondern hält in allen Fällen von Lähmung mit dauernder Einwärtsrollung des Armes die Annahme einer Complication mit Divulsion der oberen Humerusepiphyse für unumgänglich. Nach ihm entsteht die Verdrehung des Armes einfach dadurch, dass die Einwärtsroller an der Diaphyse, die Auswärtsroller an der Epiphyse sich inseriren. Wird nun bei der Divulsion die letztere vom Schaft getrennt, so verlieren die Auswärtsroller ihre Wirksamkeit auf denselben, während die Einwärtsroller den Arm nach innen rotiren. Jedenfalls ist die Lähmung und Deformität der Extremität meist viel hochgradiger in solchen Fällen, wo eine Complication mit Knochenverletzung besteht. Einmal üben dislocirte Knochenstücke auf einzelne Nerven oder den ganzen Plexus einen dauernden Druck aus, so dass auch Sensibilitätsstörungen nicht selten auftreten. Sodann aber wird durch Epiphysendivulsion oder Schlüsselbeinfractur die Rotationsstellung des Humerus nach innen begünstigt, während die Luxation des *Capitulum radii*, welche auch doppelseitig sein kann (LEISSRINK), nicht wenig zur Deformität des Vorderarmes und der Gebrauchsunfähigkeit der Hand beiträgt. Am häufigsten gelähmt findet man die Schulter- und Oberarmmuskeln, während die von Vorderarm und Hand oft intact bleiben. ERB[6]) hat auf das gleichzeitige Befallensein bestimmter Muskeln, nämlich der *M. infraspinatus, deltoideus, brachialis internus* und der Supinatoren aufmerksam gemacht und leitet dasselbe her von einer Läsion des 5. und 6. Cervicalnerven, in welchen die Nervenfasern der genannten Muskeln noch beisammen liegen, bei Gelegenheit des Prager Handgriffes.

Periphere Entbindungslähmungen an den unteren Extremitäten sind jedenfalls ungemein selten, wenn wir von den Bewegungsstörungen in Folge von Brüchen des Fusses oder der Unterschenkelknochen absehen. HENNIG führt eine in wenigen Tagen vorübergehende Parese der Beine nach Steissgeburt auf den Druck, welchen die *Nn. ischiadici* erlitten, zurück.

Die Diagnose der geburtshilflichen, peripheren Lähmungen ist leicht, wenn die Lähmung bald nach der Geburt constatirt und untersucht wird. Dagegen kann sie sehr schwierig sein in allen Fällen, welche erst nach Jahr und Tag zur Untersuchung kommen. Hier kann vor Allem der Nachweis von complicirenden Knochenverletzungen zur Sicherstellung der Diagnose führen. Neuerdings ist man auf eine Epiphysenlähmung syphilitischen Ursprunges bei Neugeborenen aufmerksam geworden, welche hier alle Beachtung verdient.

Die Prognose ist im Allgemeinen die der peripheren traumatischen Lähmungen. Sie ist ceteris paribus günstiger, wenn keine Complication mit Knochenverletzung vorhanden ist.

Therapie. Obgleich wir hier von einer eigentlich chirurgischen Therapie absehen können, so möchte ich doch nochmals hervorheben, wie gerade die dauernde Einwärtsrollung des Humerus die Gebrauchsfähigkeit der Extremität am meisten behindert. Bei Epiphysendivulsion wird es also darauf ankommen, das Einheilen der stark einwärtsrotirten Diaphyse in die Epiphyse zu verhüten. Zu diesem Ende hat, da wir die kurze Epiphyse nicht nach einwärts rotiren können, O. KÜSTNER vorgeschlagen, die Diaphyse möglichst nach aussen zu rotiren und so zu fixiren.

Bei Einwärtsstellung des Armes ohne Epiphysendivulsion werden sich passive Bewegungen des Humerus nach aussen empfehlen. Kommt die Rotationsstellung des Humerus erst nach Monaten zur Behandlung, so ist sie kaum je vollständig zu redressiren; indessen können auch alsdann fleissige passive Bewegungen noch von Nutzen sein.

In keinem Falle von geburtshilflicher Extremitätenlähmung darf man auf Naturheilung warten, sondern stets ist so bald als möglich eine andauernde elektrische Cur zu instituiren. Nur diese kann die gelähmten Muskeln davor bewahren, dass sie sehr schnell atrophiren und unrettbar degeneriren. Man beginne also wenigstens vier Wochen nach der Geburt mit anfangs wöchentlich drei Sitzungen von fünf Minuten Dauer. Die Methode der Behandlung ist dieselbe wie bei den peripheren traumatischen Lähmungen. Bei Rotationsstellung des Humerus ist der *M. infraspinatus* besonders zu berücksichtigen. Nur eine gehörig lange Zeit fortgesetzte Behandlung kann auf Erfolg rechnen.

Literatur: [1]) Church, *Notes on a case of hemiplegia etc.* Obst. Journ. of Gr. Brit. and Irl. Sept. 1877, pag. 403. — [2]) Czicslewicz, Verletzungen des Fötus etc. Diss. inaug. Halle 1870. — [3]) Duchenne, *L'électrisation localisée.* Paris 1872. 3. éd., pag. 354 ff — [4]) Duncan, *On a digital compression etc.* Brit. med. Journ. 18. Oct. 1873, pag. 456. — [5]) Erb, Ueber eine eigenthümliche Localisation von Lähmungen im *Plexus brachialis.* Verh. des Heidelb. naturhist. med. Vereins. N. S. 1875, I, 2. — [6]) O. Küstner, Die typischen Verletzungen der Extremitätenknochen etc. Halle 1877. Habilitationsschr. — [7]) Derselbe, Ueber die Verletzungen der Extremitäten des Kindes bei der Geburt. Klin. Vorträge, Nr. 167. — [8]) Litzmann, Ein Beitrag zur Kenntniss der spinalen Lähmungen der Neugeborenen. Archiv für Gynäk. XVI. — [9]) Nadaud, *Paralysies obstétricales etc.* Paris 1872. — [10]) Seeligmüller, Ueber Lähmungen, welche Kinder inter partum acquiriren. Berliner klin. Wochenschr. Nr. 40 und 41. — [11]) Smellie, Cases and Obs. II, pag. 503 ff.

Seeligmüller.

Enteralgie (ἔντερον, Eingeweide, Darm, und ἄλγος, Schmerz), Intestinalschmerz; s. Colik, IV, pag. 367.

Enteritis, s. Darmentzündung, V, pag. 66.

Enterocatarrh, s. Darmcatarrh, V, pag. 52.

Enterocele (ἔντερον und κήλη), Darmbruch; s. Brüche, III, pag. 424.

Enterocentesis (ἔντερον und κεντεῖν, stechen), Darmstich, Punction des Darmes.

Enteroclysis (ἔντερον und κλύζειν, waschen), Darmwaschung = Darminfusion, V, pag. 87.

Enterodynie (ἔντερον und ὀδύνη, Schmerz) = Enteralgie.

Enterohelkosis (ἔντερον und ἕλκος), s. Darmgeschwür, V, pag. 75.

Enterolith (ἔντερον und λίθος), Darmstein; s. Concrementbildungen, IV, pag. 26.

Enterorrhagie (ἔντερον, ῥήγνυμι), s. Darmblutung, V, pag. 46.

Enterorrhaphie (ἔντερον und ῥαφή, Naht), Darmnaht; s. Bauchwunden, II, pag. 443.

Enteroskop (ἔντερον und σκοπεῖν). Mit diesem Namen bezeichnet Leiter ein die Untersuchung tieferer Partien des Darmes durch elektrisches Glühlicht ermöglichendes Instrument, aus einem einseitig flexiblen Rohre bestehend, welches durch Einführung eines zweiten, mit Lichtträger versehenen Rohres, gerade gestreckt wird. Vergl. Endoskopie, VI, pag. 292.

Enterostenosis, s. Darmstenose, V, pag. 101.

Enterotomie (ἔντερον und τομή, Schnitt), Darmschnitt; s. Bauchschnitt, II, pag. 413, und Colotomie, IV, pag. 392.

Enterotyphus = Abdominaltyphus; s. diesen Art., I, pag. 18.

Entmündigungsverfahren, s. Dispositionsfähigkeit, V, pag. 410.

Entozoen (ἐντός, innen und ζῶον, Lebewesen), s. Helminthen.

Entropium. Man versteht darunter die Einwärtswendung der Augenlider, so dass die äussere Lidhaut und in Folge dessen die Cilien den Bulbus berühren.

Es kommt dies entweder dadurch zu Stande, dass die Bindehaut und mit ihr der Tarsus durch Narbenbildung schrumpft, und folglich zuerst die innere, dann auch die äussere Lidkante nach innen gezogen wird, so dass die Wimpern auf der Cornea schleifen: Trichiasis (siehe diesen Artikel); durch weitere Schrumpfung kommt dann auch die äussere Lidhaut mit dem Bulbus in Contact und es stellt in diesen Fällen das Entropium nur einen höheren Grad von Trichiasis dar. Man hat es *Entropium organicum* genannt. Es ist die Folge von blennorrhoischen und diphtheritischen Processen an der Bindehaut (siehe Conjunctivitis), von Verätzungen derselben u. dergl.

Diesem gegenüber steht das *Entropium spasticum*, das einer starken Contraction des Ciliartheiles des *Musc. orbicularis palpebrarum* sein Zustandekommen verdankt.

Bekanntlich besteht dieser Muskel aus drei Portionen. Die äusserste, die Orbitalrandpartie, die sich nur bei kräftigem Zusammenkneifen der Lider contrahirt, kommt hier nicht in Betracht. Die mittlere, die Lidbandpartie, liegt der Fläche der Lider auf und hat die Hauptaufgabe, letztere gegen den Bulbus angedrückt zu erhalten. Die innerste, die Thränenkammpartie, die zunächst des freien Lidrandes, zum Theile unter den Cilien dem Tarsus aufliegend, verläuft, hat nebst dem Andrücken des Lidrandes an den Augapfel vor Allem den Lidschluss zu bewirken.

Findet nun ein Missverhältniss zwischen der Action der mittleren und inneren Partie statt, indem sich erstere relativ zur zweiten zu wenig contrahirt, sei es, dass sie (in Folge Alters) ihren Tonus verloren hat, sei es, dass die zweite sich excessiv zusammenzieht, so wird diese ihrer Tendenz, sich von dem doppelten Bogen, den sie bildet, auf dessen Sehne zu verkürzen, folgend, nothwendig wegen ihrer tieferen Lage den äusseren Lidrand nach innen wenden, sobald nicht durch die Action der mittleren Partie diesem Zuge entgegengewirkt wird.

So findet man Entropium bei Individuen jeden Alters in Folge von oft wiederholtem oder continuirlichem Zukneifen der Lider, wie es durch entzündliche Leiden, durch fremde Körper im Bindehautsacke oder auf der Cornea, durch Excoriationen in den Lidwinkeln, die beim Oeffnen des Auges Schmerzen verursachen, herbeigeführt wird. Ebenso kommt es bei lange fortgesetztem Verbinden der Augen, namentlich nach Operationen, oft zu sehr lästigem Entropium.

Besonders ist dies der Fall bei alten Leuten (*Entropium senile*), wo der Muskeltonus geringer ist, die Lidbandpartie nicht mehr gut functionirt, und es nur einer geringeren Contraction der Thränenkammpartie bedarf, um zu ihren Gunsten das Gleichgewicht zu stören. Hierzu kommt noch, dass bei alten Leuten durch die Abnahme des Orbitalfettes der Bulbus nach rückwärts gesunken ist. Ueberhaupt tritt Entropium leicht ein, wenn die Lider nach hinten mangelhaft gestützt sind, so bei Phthisis bulbi oder bei vollständigem Fehlen des Bulbus nach Enucleation, da es ja nur der Bulbus ist, welcher die Vorwölbung der Lider bewirkt und verhindert, dass sich die Muskelbündel auf eine gerade Linie zusammenziehen, deren Ansatzpunkte für die randständigen Muskelpartie, die theilweise vom Thränenbeinkamme entspringt, weiter nach rückwärts liegen, als für die der Tarsalpartie. Es genügen in allen diesen Fällen oft geringe Veranlassungen, um eine Einstülpung

des Lides hervorzurufen; ja es kann dann das Entropium habituell werden und bei jedem kräftigen Lidschlusse eintreten. Verengerung der Lidspalte (Blepharophimosis) erleichtert ebenfalls das Zustandekommen der Stellungsanomalie.

Die Beschwerden, die das Entropium hervorruft, sind lästiges Kratzen im Auge durch die Wimpern und Thränenfluss; doch ist dies bei geringeren Graden, wo die Wimpern die Cornea berühren, stärker, als bei solchen Graden, wo die Lider so weit eingerollt sind, dass sie der Conjunctiva bulbi anlagern. Manchmal, besonders bei alten Leuten, fehlen die Beschwerden wunderbarer Weise gänzlich. Consecutiv können auf der Hornhaut durch das Scheuern der Wimpern bleibende Trübungen mit Gefässentwicklung (eine Art Schwiele, wie sich v. ARLT ausdrückt) und Geschwüre entstehen.

Das Entropium kann sowohl das obere als das untere Lid betreffen, letzteres ist häufiger. Das *Entropium spasticum* kommt fast nur am unteren Lide vor.

Bei der Behandlung muss man die Fälle, welche auf Schrumpfung der Bindehaut beruhen, wohl von den anderen unterscheiden. Letztere sollen zuerst besprochen werden. Manchmal genügt es, das Entropium durch den Zug mit dem Finger häufig zu reponiren. Ist es unter einem Verbande entstanden und kann derselbe nicht weggelassen werden, so muss man bei der Anlegung sehr sorgfältig verfahren, die Lider nur leicht schliessen lassen und das untere beim Auflegen der Verbandwatte leicht nach abwärts ziehen. Auch empfiehlt es sich, eine Charpiewalze unterhalb des Tarsus, also über dem Fornix, auf das Lid zu legen, um damit ein Andrücken desselben an den Bulbus zu bewerkstelligen; darüber wird in gewöhnlicher Weise ein Druckverband angelegt.

Wirksamer ist es, einen mit Collodium bestrichenen Leinwandstreifen (3 Cm. lang, 6—8 Mm. breit) unterhalb des Thränenpunktes festzukleben, dann eine senkrechte Hautfalte mit den Fingern in die Höhe zu heben und durch Ankleben des Streifens nächst dem äusseren Winkel zu fixiren. Durch weiteres Bestreichen mit Collodium wird die Haltbarkeit vermehrt.

In derselben Weise kann man Heftpflaster oder englisches Pflaster verwenden, doch ist ersteres wegen der Wärme, letzteres wegen der Thränen weniger brauchbar. Anstatt verticaler kann man nun auch durch eines der eben genannten Mittel oder auch durch blosses Aufstreichen von Collodium (BOWMAN) transversale Hautfalten erzeugen. Wenig gebräuchlich ist die Application von *Serres fines*, die neuerlich (1883) von TAYLOR in etwas abgeänderter Form wieder empfohlen werden. Reicht dies nicht aus, so ist die Fixirung einer transversalen Falte durch Fäden (GAILLARD) sehr empfehlenswerth. v. ARLT hat das Verfahren in folgender Weise modificirt: Man sticht eine mit einem starken Faden versehene krumme Nadel, nachdem man sich die Lidlänge durch zwei Punkte in drei gleiche Theile getheilt hat, etwa 3—4 Mm. unter dem Lidrande an einer der markirten Stellen durch eine mit den Fingern emporgehobene Hautfalte von unten nach oben und hierauf etwa 2—3 Mm. entfernt von oben nach unten wieder zurück; die beiden fest angezogenen Fadenenden, die jetzt eine Falte fixiren, werden über eine Charpiewicke geknüpft und nicht zu kurz abgeschnitten. Dasselbe macht man in dem zweiten markirten Punkte. In 2—3 Tagen nimmt man die Fäden wieder heraus. Die gebildete Falte verstreicht dann wieder in kurzer Zeit.

Ist Blepharospasmus die Ursache des Entropiums, so empfiehlt sich die einfache Schlitzung der äusseren Lidcommissur (Blepharotomie) oder, wenn die Lidspalte bleibend erweitert werden soll, die im Art. Ankyloblepharon beschriebene Canthoplastik. PAGENSTECHER hat das GAILLARD'sche Verfahren mit der Canthoplastik verbunden.

SCHELSKE spaltet bei spastischem Entropium, so weit dasselbe reicht, die Lider in zwei Platten, deren hintere die Bindehaut enthält. Er macht hierauf, 5 Mm. von der äusseren Commissur entfernt, einen 30 Mm. langen senkrechten Hautschnitt und verbindet die Mitte desselben durch einen wagrechten Schnitt mit dem äusseren Winkel. Die dadurch gebildeten Lappen werden abpräparirt, ihre

Ecken schräg abgeschnitten und der obere etwas nach oben, der untere nach unten verschoben durch Nähte fixirt, wodurch ein rechteckiger Hautdefect an der Stelle des äusseren Lidwinkels entsteht, der durch Granulation heilt.

Handelt es sich um bleibend wirkende Maassregeln, so genügt die vorübergehende Fixirung von Hautfalten nicht; es müssen Methoden in Anwendung kommen, die in der operativen Verkürzung der Haut in verticaler oder transversaler Richtung bestehen.

Die Zerstörung der Haut mittelst Glüheisen (CELSUS) und Aetzmitteln (CALLISEN, HELLING u. A.) ist längst aufgegeben, doch taucht dieselbe in der neueren Zeit wieder auf, indem MAGNI (SCELLINGO, VERON, TERRIER) Galvanocaustik in Anwendung brachte.

Transversale Falten werden zur Erzeugung einer verticalen Spannung ausgeschnitten. Man bedient sich hierzu sogenannter Entropiumzangen (Pincetten mit T-förmigen Branchen); einfacher ist es, eine Hautfalte an einem Ende mit einer gewöhnlichen Hakenpincette emporzuheben, diese einem Assistenten zu übergeben, das zweite Ende mit einer gleichen Pincette selbst zu fassen und mit einem Scheerenschlage die so gehobene Falte zu excidiren und dann mit Knopfnähten zu vereinigen. Anstatt elliptischer Hautfalten schneidet SZOKALSKI ein rechtwinkeliges Hautstück aus. Er führt von beiden Lidwinkeln je einen 5—8 Mm. langen Schnitt gerade nach abwärts und verbindet sie am unteren Ende durch einen dritten, dem Lidrande parallelen, so dass ein nach unten gerichteter Lappen umschrieben wird, den man lospräparirt, der um 2—3 Mm. Höhe verkürzt wird und durch Vereinigung mittelst Nähten nach abwärts gezogen wird. Ebenso kann man senkrecht elliptische Hautfalten, und zwar eine oder zwei, excidiren (JANSON, CARRON DU VILLARD). Den Einwand, dass hierbei senkrecht auf den Faserverlauf des *M. orbicularis* geschnitten wird, kann man auch gegen folgendes beliebte, von GRAEFE angegebene Verfahren erheben:

Fig. 28.



Etwa 3 Mm. vom Lidrande entfernt, macht man einen diesem parallelen Schnitt von der Länge des Tarsus. Dann umgrenzt man V-förmig durch zwei convergirende, nach abwärts gerichtete Schnitte ein Dreieck, dessen Basis das mittlere Drittel des ersten Schnittes bildet und präparirt dieses ab. Die beiden Seiten desselben werden unterminirt und so vereinigt, dass die Wunde jetzt die Gestalt eines T erhält (Fig. 28).

Aehnlich ist das Verfahren von BUSCH, der die äussere Commissur 1 Cm. weit spaltet, den unteren Wundrand zur Basis eines abwärts gerichteten spitzwinkeligen Dreieckes macht, das er abpräparirt und dessen Schenkel durch Nähte vereinigt werden.

HOTZ macht darauf aufmerksam, dass es zur Reponirung eines Entropiums nur eines sehr geringen Zuges bedürfe, dass aber Excisionen von Hautstücken, trotz des starken Zuges, den sie ausüben sollen, oft deshalb nicht oder nur vorübergehend helfen, weil für die Zugkraft kein fixer Punkt vorhanden ist und die Haut von allen Seiten herbeigezogen wird. Er sucht einen solchen fixen Punkt im angewachsenen Theile des Tarsus und der *Fascia tarso-orbitalis.* 4—5 Mm. vom Lidrande (sobald es sich um das untere Lid handelt) entfernt, wird ein horizontaler Hautschnitt längs der ganzen Lidlänge angelegt, also über dem unteren Tarsalrande, die Ränder werden auseinandergezogen, die Muskelfasern des Orbicularis, die den Tarsalrand bedecken, werden in der Breite von 2 Mm.

abgetragen und nun werden Suturen in der Weise angelegt, dass man durch die Haut des oberen Wundrandes einsticht, die Nadel durch den wunden Tarsalrand, der mit einer Pincette gefasst wird, in kurzem Bogen durchführt, so dass ihre Spitze etwas unterhalb des Tarsus durch die Fascia zum Vorschein kommt und endlich durch die Haut des unteren Wundrandes aussticht.

Es möge hier noch die Methode der Hautunterheilung von SCHNELLER Platz finden. Ein schmales transversales Hautstück wird durch Schnitte umgrenzt, und zwar wird ein dem Lidrande paralleler 1·5—2 Mm. von demselben, 2—4 Mm. weiter nach unten ein zweiter, endlich zwei schräge nach unten divergirende seitlich angelegt; die umgebende Haut wird $^1/_2$ Mm. weit unterminirt und über den intact stehen bleibenden Hautstreifen der obere mit dem unteren Wundrande vereinigt. Es wird auf diese Weise nicht nur ein Zug in verticaler Richtung ausgeübt, sondern gleichzeitig ein Druck von vorne nach hinten durch das unterheilte Hautstück. Das Verfahren soll sich für Narbenentropium eignen.

Bei narbiger Verkürzung der Bindehaut und Schrumpfung des Knorpels sind einfache Excisionen von Hautstücken nicht ausreichend. Es muss der Knorpel selbst gestreckt werden, und zwar indem man denselben incidirt oder indem man Stücke aus demselben herausschneidet. Von den vielen angegebenen Methoden, die zum Theil in dem Artikel Trichiasis ausführlicher beschrieben sind, seien folgende erwähnt:

1. Die Methode von AMMON bestand in der queren Incision des Lides von innen mit nachfolgender Ausschneidung eines querelliptischen Stückes aus der Lidhaut; der dadurch entstandene Defect wird durch Suturen vereinigt. In neuerer Zeit wurde das Verfahren von BUROW sen. wieder empfohlen, selbst ohne Excision von Haut.

2. Combinirt man dieses Verfahren mit zwei senkrechten Incisionen des Lides, so wird daraus die Operation nach CRAMPTON. Die Lider werden nahe den Winkeln senkrecht, etwa 3 Mm. weit, in ihrer ganzen Dicke durchschnitten, dann nach Umstülpung bis tief in den Knorpel mit einem Scalpelle eingeschnitten, nachher ein elliptisches Stück aus der Lidhaut excidirt und die Wundränder vereinigt; dadurch wird das Lid ektropionirt und, da es nicht in einer Flucht mit den stehengebliebenen Randtheilen der Lider steht, durch Vernarbung fixirt. Wirkt entstellend.

Fig. 29.



3. Die Excision eines keilförmigen Streifens (die Schärfe des Keils gegen die Conjunctiva gerichtet) nach STREATFIELD, nachdem man zuvor einen dem Lidrande parallelen Schnitt etwa 2 Mm. von demselben gemacht. SÖLBERG-WELLS lässt die Spaltung des Lides in 2 Platten wie bei der JÄSCHE-ARLT'schen Operation (s. Trichiasis) vorausgehen.

4. Verwandt ist das Verfahren von SNELLEN. Es wird (die Operation geschehe am Oberlide) der SNELLEN'sche Blepharospath (Fig. 29) eingelegt, ein Instrument, das aus einer Pincette besteht, deren eine Branche in einer Platte von der Form und Krümmung des Lides besteht und die unter das Lid geschoben wird, während die andere einen Bügel bildet, der dem Rande der Platte entspricht, aber den unteren Rand frei lässt. Beide Branchen werden durch eine Schraube einander genähert und erlauben eine Operation ohne Blutung. Es wird hierauf über die ganze Breite des Augenlides, 2—3 Mm. vom Lidrande entfernt, ein diesem paralleler Schnitt geführt, der darunterliegende Streifen des *M. orbicularis* abgetragen und aus dem blossliegenden Tarsus durch zwei horizontale schräge Schnitte

ein keilförmiges Stück, dessen Basis gegen die Hautfläche sieht, excidirt. „Darauf werden in der Mitte und nahe am äusseren und inneren Augenwinkel drei, jede mit zwei sehr feinen gekrümmten Nadeln versehene Drähte in der Weise durch den oberen Rand des Tarsus gestochen, dass sie an diesem mit einer Schlinge befestigt bleiben. Die zwei Enden jeden Drahtes werden nun auf 3—4 Mm. Entfernung von einander von der Wundfläche aus unter der an den Ciliarrand grenzenden Partie durch- und unmittelbar über den Wimpern im Ciliarrande ausgestochen, fest angezogen und zusammengeschnürt. Um dem Durchschneiden der Haut vorzubeugen, wodurch das spätere Entfernen des Drahtes erschwert werden kann, wird vor der Zusammenschnürung jedes Drahtende mit einem Glaskorall versehen. Die Vereinigung der Hautwunde durch Drähte ist überflüssig. Nach 48 Stunden werden die Drähte weggenommen und das Entropium ist gehoben."

5. Ein von R. Berlin bei Narbenentropium des oberen Lides angegebenes Verfahren besteht darin, dass man das Lid nach unterlegter Platte seiner ganzen Dicke nach parallel dem Lidrande durchtrennt, dann mit einer Scheere ein 2—3 Mm. breites Stück aus dem Knorpel sammt der Conjunctiva (die bei Snellen's Methode stets erhalten wird) abträgt und das Ganze ohne Nähte der Heilung überlässt. Die Länge des ausgeschnittenen Stückes soll die Länge des ektropionirten Lidrandes stets überragen.

6. Ferner können bei Entropium die im Artikel Trichiasis zu besprechenden Methoden der Transplantation des Haarzwiebelbodens in Anwendung kommen. Bleibt Alles ohne Erfolg, so muss man zur Abtragung des Haarzwiebelbodens (nach Flarer) schreiten.

Literatur. Ausser den Lehr- und Handbüchern der Augenheilkunde siehe v. Arlt, Operationslehre in Graefe-Sämisch, Handb. der ges. Augenheilk. III. — v. Stellwag, Neue Abhandlungen auf dem Gebiete der prakt. Augenheilk. Wien 1886. — Schelske, Berliner klin. Wochenschr. 1876. — Schneller, Archiv f. Ophthalm. XIX. 1. — Hotz, Archiv f. Augenheilk. IX, und Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. XVIII. — Gunning, Ebenda. X. — van Gils, *Bijbaden, 11. verslag. Gastsuis voor Ooglijders.* Utrecht 1870.

Reuss.

Entstellung. Unter Entstellung (deutsches Strafgesetzbuch) oder Verunstaltung (österr. Strafgesetzbuch und Entwurf eines neuen österr. Strafgesetzbuches) wird eine bedeutende Gestaltveränderung eines mehr in die Augen fallenden Körpertheils, somit ein Schönheitsfehler verstanden, welcher mehr der ästhetischen als medicinischen Beurtheilung bedarf. Da zur Abgabe eines ästhetischen Urtheiles der Richter ebenso competent ist, wie der Arzt, glaubten manche Gerichtsärzte, die Antwort auf die Frage nach der Entstellung ablehnen zu müssen, weil die Frage keine medicinische sei. Es lässt sich gegen diese Anschauung nichts einwenden, wenn wir nicht etwa die Ansicht Schürmayer's theilen wollen, dass gerade der Arzt derjenige ist, bei dem man Fähigkeit in der Beurtheilung der Schönheit menschlicher Formen besonders voraussetzen muss (der Maler oder Bildhauer besitzt sie gewiss in höherem Grade); — wir können aber auch keine Ueberschreitung des Wirkungskreises darin erblicken, wenn der ärztliche Sachverständige in die Beantwortung dieser Frage eingeht, zumal dem Wortlaute der Gesetze zufolge von Seiten des Richters gewöhnlich nicht nach Entstellung schlechtweg gefragt wird, sondern an diese Frage noch andere geknüpft werden, welche unstreitig in das ärztliche Gebiet gehören. Soll nämlich die Entstellung das Criterium einer schweren Körperverletzung abgeben, so muss sie nach dem deutschen Strafgesetzbuche nicht nur eine erhebliche, sondern auch eine dauernde sein (im österr. Strafgesetzbuche ist zwar nur von Verunstaltung die Rede, allein abgesehen davon, dass in diesem Begriffe, welcher gewiss einen höheren Grad von Entstellung bezeichnet, auch das Bleibende mitenthalten gedacht werden kann, finden wir in dem Entwurfe eines neuen österr. Strafgesetzbuches das Epitheton „bleibend" ausdrücklich angeführt); über die Dauer einer Entstellung aber zu urtheilen ist nur der Arzt berufen. So z. B. kann ein Mensch in Folge einer Verletzung ein hochgradiges Ektropium oder *eine* Entstellung der Nase davongetragen haben, welche jedoch auf operativem

Wege beseitigt oder wenigstens verringert werden können; erfährt nun der Richter vom Sachverständigen, dass die Wahrscheinlichkeit einer Besserung vorhanden sei, so kann er die Entstellung im Sinne des Gesetzes nicht mehr als Criterium der einfachen, resp. qualificirten schweren Verletzung ansehen. — Nach dem österr. Strafgesetzbuche muss die Verunstaltung ferner eine auffallende sein, und trotzdem dieses Prädicat im deutschen Strafgesetzbuche und in dem österr. Entwurfe nicht mehr enthalten ist, stimmen doch sämmtliche Commentatoren darin überein, dass der Gesetzgeber unter Entstellung (Verunstaltung) nur die Gestaltveränderung eines solchen Körpertheiles versteht, welcher in die Augen fällt. Formveränderungen somit, welcher behaarte oder gewöhnlich bekleidete Körpertheile betreffen, werden im Sinne des Gesetzes nicht als Entstellung angesehen werden können. Daraus folgt, dass die Entstellung zumeist am Gesichte zu suchen ist, und erst in zweiter Reihe an anderen Körpertheilen, welche, wenngleich bekleidet, dennoch durch die Grösse der entstandenen Veränderung auffallen können, wie z. B. nach einer Verletzung zurückgebliebenes Hinken, Verkrümmungen an einer oberen oder unteren Extremität. Da jedoch die letztgenannten Folgezustände auch unter andere, im Gesetze bezeichnete Criterien untergebracht werden können. wie etwa unter jene von „Verstümmelung", „Lähmung", „Siechthum", so haben wir es streng genommen nur mit bleibenden Veränderungen am Gesichte zu thun, so oft es sich um Entstellung handelt. Zu den häufigsten und auffallendsten Entstellungen gehören die verschiedenen Veränderungen an der Nase und den Ohrmuscheln, ganz besonders aber der Verlust dieser Theile, dann Veränderungen an den Augenlidern und Augäpfeln, ausgebreitete Narben am unbehaarten Gesichte. Bei Beurtheilung der Entstellung ist vorzugsweise auf das Geschlecht, dann auf das Alter und Beschäftigung Rücksicht zu nehmen. Mit Ausnahme des Verlustes der Nase oder einer Ohrmuschel, welcher unter allen Verhältnissen jeden Menschen auffallend entstellt, werden andere Veränderungen, wie z. B. eine grössere Narbe im Gesichte, eine verschiedene Tragweite haben, je nachdem sie bei einem jungen Mädchen oder einer älteren Frau oder gar bei einem Manne gefunden werden, welch' letzterem sie unter Umständen sogar zur Zierde gereichen können. Auch bei Männern müssen derlei Veränderungen verschieden beurtheilt werden, weil sie, je nach dem Alter, Beschäftigung in der Stadt oder auf dem Lande, einen grösseren oder geringeren Nachtheil verursachen können. L. Blumenstok.

Entwicklungskrankheiten. Unter dieser Bezeichnung sind hier die Krankheiten der extrauterinen Entwicklung bis zu vollendetem Wachsthum, also etwa bis zum 25. Lebensjahre, zusammengefasst. Die Fötalkrankheiten einerseits, die der Geschlechtsentwicklung und dem Greisenalter angehörenden Störungen andererseits fallen ausserhalb des Bereiches dieser Darstellung. Das Entwicklungsalter umfasst von der Geburt des Kindes bis zu seinem vollendeten Längenwachsthum denjenigen Zeitraum, in welchem das Werk der extrauterinen Entwicklung beendigt wird, die Körperlänge von 48—50 Cm. bis zu 168, resp. 173 Cm., das Körpergewicht von 2·9 oder 3·25 Kgrm. bis 53, resp. 62 Kgrm. heranwächst. Nur das Gewicht nimmt noch in späteren Jahren zu, erreicht im 40. Lebensjahre erst seine Höhe, um gegen das 60. hin wieder abzunehmen. Von 10.000 Neugeborenen sind nach Ablauf dieser 25 Jahre nur noch 4572 am Leben, ein schlagender Beweis dafür, von welchen Gefahren die Entwicklung umgeben ist.

Während der Geburt erleidet der Mensch die grösste Veränderung der Lebensverhältnisse, die ihm überhaupt beschieden ist. Bisher lediglich Appendix eines anderen Körpers, fand er in diesem Luft, Nahrung, Wohnung, Heizung und gab an ihn die Ausscheidungsproducte seines Stoffwechsels wieder zurück. Das Verlassen des alten Wohnsitzes bereits ist mit den mannigfachsten Gefahren verknüpft. Durch Compression der Nabelschnur während der Geburt wird dieser Weg der Sauerstoffaufnahme oft zu einer Zeit gefährdet, in welcher der neue Weg

mittelst der Respirationsbewegungen noch gar nicht gangbar ist. In Folge dessen tritt nicht selten Asphyxie, Scheintod, Lebensschwäche, Tod ein. Durch die Compression des Kindskopfes in einem zu engen Becken, forcirte Zangengeburten, aber auch durch präcipitirte Geburten können Blutextravasate und Gehirnverletzungen erfolgen, welche zum Idiotismus führen. Durch die Ansteckung der Augen mit Trippergift entsteht die virulente *Blennorrhoea neonatorum*. Seltener, und nur bei Verletzungen der Oberhaut, kommt es zur syphilitischen Infection des Kindes Unmittelbar nach der Geburt ist der Harnsäureinfarct in den geraden Harncanälchen der Nieren meist noch nicht zu finden, im Fötus kommt er gar nicht vor.

Bei Neugeborenen ist die Prima inspiratio durch den mächtigen Reiz auf das Centrum der Respirationsbewegungen veranlasst, den die zahlreichen neuen Eindrücke auf die sensiblen Nerven und die venöse Blutbeschaffenheit in Folge Unterdrückung des Placentarkreislaufs ausüben. Beim Menschen darf der respiratorische Gaswechsel der Neugeborenen nur wenige Minuten unterbrochen bleiben, bei einzelnen Thieren kann aber Scheintod $^1/_4$ bis $^1/_2$ Stunde andauern. Sobald die Nabelschnur durchschnitten ist, verengen sich die Nabelarterien wegen ihrer starken Muscularis bis zum völligen Verschwinden des Lumens. Der am Kinde hängende Nabelschnurrest verdorrt und fällt am 4. bis 6. Tage ab. An der Einsenkungsstelle der Nabelschnur in die Haut entsteht eine geringe Eiterung; am 10. bis 12. Tage soll die Vernarbung des Nabels vollendet sein. Bei anomalem Verlauf dieses Vorganges kann es zu Nabelblutungen, zur Arteriitis, und *Phlebitis umbilicalis,* zur Pyämie, auch zu Trismus, Tetanus kommen. Hernien können durch Offenbleiben fötaler Wege entstehen. Die Zahl der Respirationen beim Neugeborenen beträgt 35—44, die der Pulse 130; die Temperatur 37·8, fällt in den ersten Lebensstunden um 1 Grad, erhebt sich jedoch nach 12 bis 24 Stunden wieder, um auf der Höhe von 37·45 etwa zu bleiben. Das Herz der Neugeborenen beträgt etwa $^1/_{113}$, das des Erwachsenen nur $^1/_{120}$ des Körpergewichtes, die relative Blutmenge bei Neugeborenen nur $^1/_{19}$, bei Erwachsenen $^1/_{13}$ des Körpergewichtes. Das Blut der Neugeborenen ist von hohem specifischen Gewichte, hat relativ viel Blutkörperchen. Erst jetzt mit der Veränderung der Blutcirculation und mit der Ausbildung des Respirationprocesses kommen die angeborenen Fehler des Herzens, der grossen Gefässe, der Lungen (unvollständige Bildung der *Septa ventriculorum,* schwielige Stricturen im Herzen, angeborene Insufficienz und Stenose im rechten Herzen, Verkümmerung der Aorta und *Art. pulmon.,* Offenbleiben des *Ductus Botalli*) vollständig zur Geltung und führen unmittelbar oder allmälig unter Cyanose, Lungenatelektase und allgemeiner Schwäche den Tod herbei. Auch in der Leber müssen Veränderungen in der Blutcirculation vor sich gehen. Nach der Geburt sollen sich der *Ductus venosus Arantii,* sowie die Nabelvene bis zur Leberpforte schliessen. Die Leberäste der Nabelvene werden Aeste der Pfortader. Das Organ wird damit blutärmer und weniger dunkel gefärbt. Auch von hier aus kann die Phlebitis ihren Ursprung nehmen. Der *Icterus neonatorum,* der so häufig von Mitte der ersten Woche bis Ende der zweiten andauert, ist in seiner Genesis noch unklar. — In den Nieren finden sich bei über der Hälfte aller Neugeborenen vom 2. bis 14. Lebenstage mitunter bis in den zweiten Lebensmonat hinein die Harnsäureinfarcte, die in Form goldgelber oder ziegelrother Streifen das Lumen der geraden Harncanälchen erfüllen. Die Bildung dieser Infarcte ist man geneigt auf ein Missverhältniss zwischen der Menge der harnsauren Salze und ihrer Lösungsmittel in den nächsten Tagen nach der Geburt zu beziehen. Der Grund dieses Missverhältnisses ist noch völlig unklar. — Die Hautfunction erleidet einen sehr starken Wechsel, da die Haut statt des gleichmässig warmen Medium des Amnionwassers und des Ueberzuges mit *Vernix caseosa* den wechselnden Einflüssen der Luft ausgesetzt ist. Erst nach wiederholten Bädern ist die Haut von allen Rückständen der *Vernix caseosa,* dem Erzeugniss der Talgdrüsen, befreit. Reichlich wird in den nächsten Wochen in Kleien- oder Lappenform die Epidermis abgestossen, auch die Haare fallen aus. So ist es

denn begreiflich, dass die Haut zu mannigfachen Störungen disponirt. Doch ist die specielle Genesis des *Sclerema neonatorum* (Zellgewebsverhärtung der Neugeborenen) ganz unklar, einer Krankheit, welche, an den Beinen beginnend mit Oedem und Härte der Haut, unter starkem Sinken der Bluttemperatur (um 2—3 Grad täglich) sich rapide in 2 bis 10 Tagen auf die Haut des Rumpfes und des ganzen Körpers fortsetzt. Die Krankheit endet fast immer tödtlich unter Abfall der Eigenwärme bis zu + 10 C. Dies Leiden tritt in Folge schlechter Pflege, hereditärer Syphilis, chronischer Athmungs- und Darmkrankheiten, bei noch unbekannten äusseren Anlässen ein. — Sehr allmälig kommen die Nervenfunctionen zur Geltung. Bei neugeborenen Thieren bleibt bis zum 6. oder 7. Tage die Reizung der motorischen Rindencentra noch ohne Erfolg, nur die tieferen Stabkranzfasern sind bei ihnen reizbar. [1]) Auch kann bei ihnen durch Vagusreizung in beliebiger Stromstärke weder Stillstand des ganzen Herzens, noch einzelner Theile bewirkt werden. Erst bei 2—7 Tage alten Thieren kann Stillstand der Ventrikel, bei 7—14 Tage alten auch Stillstand der Vorhöfe dadurch erzielt werden. In den ersten Lebenstagen bleibt auch die Durchschneidung der Vagi ohne jeden Einfluss. Auch Atropin bewirkt keine Beschleunigung. Unter allen Empfindungen Neugeborener ist keine stärker als die des Hungers und der Sättigung. Gegen Flohstiche, gegen Jucken sind sie unempfindlicher als Erwachsene.

Bis zu Ende des ersten Lebensjahres ist die Erkrankungsdisposition eine sehr grosse. Von 10.000 Neugeborenen leben alsdann nur noch 7506, also $^1/_4$ ist alsdann bereits wieder mit dem Tode abgegangen. Die Sterblichkeit ist aber auch hier um so grösser, je näher die Kinder der Geburt stehen. Die meisten Todesfälle fallen auf den ersten Monat, in ihm auf die erste Woche und auf den ersten Tag. Die Entwicklung geht im ersten Lebensjahre rasch vor sich, das Gewicht steigt von 3·25 Kilo bei der Geburt bis zu 8·9 nach Ablauf des ersten Jahres, doch in der Schnelligkeit immer absteigend in den 12 Lebensmonaten (von 3·25—4·0—4·7—5·3—5·9—6·5—7·0—7·4—7·8—8·2—8·5—8·7—8·9). Auch bei Milchkälbern zeigt die Zunahme des Körpergewichtes von 64 Pfd. bei der Geburt in den ersten 9 Wochen folgende abfallende Werthe: 22, 18, 16, 14, 13, 10, 9. — Sehr viele Störungen verursacht die Verdauung. Das Kind nimmt viel häufiger und reichlicher Zufuhren auf als der Erwachsene. Das halbjährige Kind $^1/_6$—$^1/_5$ seines Körpergewichtes, der Erwachsene nur $^1/_{20}$ desselben. Verbraucht es doch auch zu seinem Wachsthum sehr viel mehr. Säuglinge erbrechen leicht wegen der senkrechten Lage des Magens und der geringen Entwicklung des *Fundus ventriculi* selbst bei geeignetster Nahrung in Folge jeder übermässigen Füllung. Auch die Darmperistaltik ist lebhaft. Mehreremale am Tage findet Stuhlentleerung statt. Wegen der Kürze des Aufenthaltes des Chymus im Darme gehen selbst brauchbare Stoffe oft unverdaut fort. Mangel an zureichender Ammenmilch hat schwächere Entwicklung des Kindes zu Folge. Künstliche Ernährung führt mit der Säurebildung oft Brechdurchfälle herbei, die rasch durch Erschöpfung endigen *(Cholera infantum)*. Die Menge der Lymphe ist vermehrt, die Lymphdrüsen zeigen ihre grösste Entwicklung und jetzt wie im ganzen kindlichen Lebensalter eine viel grössere Morbilität (scrophulöse Affectionen) als bei Erwachsenen. Weiterhin giebt die Entwicklung des Zahnausbruches zu vielfachen Störungen Anlass. In der Regel brechen im 5. bis 7. Monat die zwei mittleren unteren Schneidezähne durch, im 8. bis 10. die mittleren oberen, sowie die seitlichen oberen Schneidezähne. Später im 12. bis 14. zeigen sich die vier ersten Backzähne und zwei untere Schneidezähne, die Eckzähne im 18. bis 22. Monat und die zweiten Backzähne erst im dritten Jahre. Der Zahnausbruch ist stets von grösserem Blutreichthum der Mundorgane und vermehrter Speichelsecretion begleitet. Die *Dentitio difficilis* ist mit Verdauungs- und nervösen Leiden verbunden. Sehr gross ist die motorische Reizbarkeit. Auf ganz unbedeutende Einflüsse, bei Stuhlentleerung zum Beispiel, treten leichte Formen von Reflexkrämpfen, Verdrehen der Augen, Verziehen des Mundes, Zuckungen einzelner Extremitäten ein. Zu Fiebern gesellen sich leicht Krämpfe wie auch

Delirien. Nach den ersten Lebenswochen erfolgen auf Schalleinwirkungen Reflexbewegungen. Im zweiten Monat werden von den Augen glänzende Gegenstände bereits fixirt. Auch die Geschmacksempfindung entwickelt sich allmälig. Im 3. bis 5. Monat werden Personen der Umgebung bereits von dem Kinde erkannt, im 6. Monat beginnt es sicher zu sitzen, zu Ende des ersten Jahres zu stehen, zu Anfang des zweiten zu gehen. Vom angeborenen Blödsinn abgesehen, sind Geisteskrankheiten im ganzen kindlichen Lebensalter ganz selten. Neuralgien kommen gar nicht vor. Von Wichtigkeit ist die Enge der Ansatzrohre der Respirationswerkzeuge, der Nase und des Kehlkopfes. Für Säuglinge ist der Schnupfen eine bedeutende Krankheit, weil sie durch ihn am Saugen gehindert werden. Wegen der Enge der Stimmritze und der Weichheit des Knorpels wird die Glottis durch Krampf leicht geschlossen. Während beim Erwachsenen nur Glottisödem Gefahr bringt, reicht bei Kindern schon der sogenannte falsche Croup aus, um Erstickungsanfälle hervorzubringen. Die Zahl der Pulse beträgt 101—160, im Mittel 134, der Respirationen 41—58. Die Neubildungen, die auf fehlerhafter Fötalanlage beruhen (*Glioma retinae,* Enchondrome), beginnen bereits sich zu entwickeln.

Von Beginn des zweiten Lebensjahres bis zur Pubertätsentwicklung wächst das Kind durchschnittlich um 6 Cm. jährlich bis zum 8. Jahre, später nur um $5^1/_2$ Cm., das Gewicht jährlich um etwa 2 Kgrm. Im 12. Lebensjahre pflegt es 30 Kgrm. zu betragen. Die Grösse des Stoffwechsels ist eine sehr bedeutende. Hunger und Durst bleiben stark. Ein Kind von 3 bis 5 Jahren scheidet im Verhältniss zum Körpergewicht viel mehr aus, als eine Person von 16. Jahren, und zwar 2—3mal so viel Harn, 2—3mal so viel Harnstoff und mehr als dreimal so viel Chlornatrium. Die Menge des phosphorsauren Kalkes ist wegen des starken Knochenwachsthums vermindert. Die Rhachitis in allen ihren Formen (Craniotabes) gehört diesem Alter an, ebenso die einfache und tuberculöse Knochenentzündung. Keuchhusten und primärer Larynxcroup finden sich fast ausschliesslich im ersten Jahrzehnt. Die Entwicklung des Geistes fängt mit Beginn des zweiten Lebensjahres an, grössere Fortschritte zu machen. Werden zu Beginn desselben einige leichte Worte gestammelt, so werden zu Ende des zweiten schon kurze Sätze gesprochen. Allmälig entwickelt sich der Nachahmungstrieb, das Gedächtniss, die Urtheilsfähigkeit. Mit der höheren Ausbildung des Gehirns hält auch die Entwicklung der Hirnkrankheiten gleichen Schritt (Veitstanz, Epilepsie zwischen 6. und 17., acuter Hydrocephalus zwischen 2. und 7. Lebensjahre). Der Kehlkopf wächst bis zum 6. Jahre, ruht dann, um erst zur Pubertät sich stärker zu entwickeln. Die Disposition der Kinder zu ansteckenden Krankheiten ist sehr gross, zunächst zweifellos, weil sie durch einmalige Ueberstehung zu erlangende Immunität eben noch nicht haben, sodann auch wohl wegen der grösseren Zartheit ihres Epithels. Auch Parasiten nisten sich gern bei ihnen ein, schon deshalb, weil die Kinder sich nicht selber zu reinigen vermögen (Läuse, Soor).

Als Schulkrankheiten[2]) hat man gewisse Störungen bezeichnet, die sich durch den Schulbesuch wegen der mangelhaften Ventilation und Heizung der Schulräume und schlechten Körperhaltung der Schulkinder leicht ausbilden. Hierher gehören ausser allgemeiner Anämie, Kopfcongestionen, Nasenbluten, besonders Kurzsichtigkeit und Scoliose. Dass durch Schulbesuch alle ansteckenden Krankheiten, ebenso wie die durch schlechtes Beispiel wirkenden (Onanie) leicht verbreitet werden, bedarf keiner Ausführung.

In der Pubertätsperiode vom 15. bis 20. Lebensjahre differenziren sich mit der Ausbildung der inneren und äusseren Genitalien auch die sogenannten secundären Geschlechtscharaktere (Knochenbau, Bart, Kehlkopf). Aus der sexuellen Entwicklung gehen mannigfache nervöse Erkrankungen und Fehler der Blutbildung hervor, auf die wir hier nicht einzugehen haben. Beiden Geschlechtern gemeinsam ist die Zunahme der Lungencapacität und die Ausbildung des Herzens. Das Herzvolum steigt von 120—140 Ccm. im 13. bis 14. Lebensjahre zu 215 bis 290 Ccm. nach vollendeter Entwicklung, so dass nach BENEKE[3]), wenn diese

Pubertätsentwicklung sehr rasch vor sich geht, die Wachsthumsgrösse des Herzens in dieser Periode selbst die der drei ersten Lebensmonate übertrifft.

Vom 20. bis 25. Lebensjahre, d. h. bis zum vollendeten Wachsthum, entwickeln sich Knochen und Musculatur, vor Allem der Thorax. Die Thymusdrüse schwindet völlig. Der Kehlkopf beginnt an bestimmten Stellen des Ring- und Schildknorpels an den Muskelansätzen zu verknöchern. Die Mehrzahl der Erkrankungen an Tuberculose fällt zwischen dem 15. und 25. Lebensjahre. Mehr als die Hälfte aller Phthisiker stirbt zwischen dem 15. und 30. Jahre. Lupus, der sich fast nur zwischen dem 3. und 20. Lebensjahre entwickelt, pflegt spontan im vorgeschrittenen Alter zu heilen. Mit der Vollendung der Entwicklung hört die Leichtigkeit der Erkrankung auf. Für alle Entwicklungskrankheiten ist der Erfahrungssatz festzuhalten, dass die Organe am leichtesten von Krankheiten befallen werden, wenn sie physiologisch am lebhaftesten functioniren.

Literatur: [1]) Soltmann und Anrep in Pflüger's Archiv. XXI, pag. 78. — [2]) Guillaume, *Higiène scolaire.* 1864, Virchow's Archiv, XLVI, pag. 447. — [3]) Beneke, Die anatomischen Grundlagen der Constitutionsanomalien. 1878, pag. 20. — Ausserdem die Handb. der Physiologie von Vierordt, 1877, pag. 601; der Pathologie von Wagner, 1876, pag. 57; Samuel, 1878, pag. 881.

Samuel.

Entziehungsdiät, s. Diät, V, pag. 274 ff.

Entzündung (Inflammatio, Phlogosis). Die Entzündung gehört zu den wenigen pathologischen Vorgängen, deren Begriff vom Alterthum bis auf die heutige Zeit sich wenigstens einigermassen in seinem ursprünglichen Sinne erhalten hat. Allerdings eben nur „einigermassen". Es giebt eine Anzahl Erkrankungen, bei denen es heutzutage ebensowenig wie vor fast 2000 Jahren zweifelhaft ist, dass man es mit „Entzündungen" zu thun hat, aber im Uebrigen hat die Bedeutung des Namens „Entzündung" im Laufe der Zeiten sehr gewechselt. Bald wurde diesem Processe eine ungemein weite Verbreitung in der Pathologie eingeräumt, bald gab man ihm die engsten Grenzen; ja es gab und giebt Forscher, welche aus sehr guten Gründen die Frage aufwarfen, ob man nicht überhaupt den Begriff „Entzündung" ganz eliminiren könnte. Es gehörte stets zu den interessantesten Aufgaben der historisch medicinischen Forschung, den Wechsel des Entzündungsbegriffes, der jeden Wechsel der medicinischen allgemeinen Anschauungen wiederspiegelt, in seiner allmäligen Entwicklung, in seinem immerwährenden Schwanken zu verfolgen. Für die Grenzen dieses Aufsatzes wäre aber eine solche Auseinandersetzung viel, viel zu weitläufig. Nichtsdestoweniger können wir nicht einmal mit der Definition des Wortes „Entzündung" beginnen, ohne einige der wichtigsten Verschiedenheiten, die im Laufe der Zeit in der Auffassung desselben vorgegangen sind, kurz zu erwähnen.

Die ältesten Beobachtungen über Entzündung konnten naturgemäss nur von solchen Affectionen ausgehen, welche der klinischen Beobachtung und den allereinfachsten Untersuchungsmethoden zugänglich waren, von Entzündungen der äusseren Bedeckungen zum Beispiel. Die hier auftretenden Entzündungen zeigen in der That, wenn sie acut sind, die vier CELSUS'schen Cardinalsymptome: Calor, Rubor, Tumor, Dolor, in der exquisitesten Weise. Von diesen vier Symptomen ist das ältest bekannte, schon von GALEN hervorgehobene, der Calor, den man deshalb wohl auch allen übrigen voranstellte. In den Synonymen für „Entzündung" ist demnach, auch im Namen schon, diese Ueberhitzung des betreffenden Theiles besonders hervorgehoben. Wenn sich nun schon den Alten für die Beurtheilung dessen, was man Entzündung nennen sollte, das Bedürfniss aufdrängte, statt des blossen Calor noch drei andere Symptome hinzuzufügen, denen dann später noch *Functio laesa* beigegeben wurde, so musste erst recht die Bedeutung des Calor zurücktreten (wenn auch nicht für das Wesen der Entzündung, so doch für die Beurtheilung dessen, was man so nennen sollte), als man nicht blos am Lebenden, sondern auch an der Leiche ein Urtheil über pathologische Processe

zu fällen hatte. Hier konnte ja von einer übermässigen Wärme eines Theiles absolut keine Rede mehr sein.

Man machte dann in den verschiedenen Zeiten verschiedene Versuche, zunächst den Rubor in den Vordergrund zu stellen. Von der Entzündungsröthe war man noch lange nicht so schnell überzeugt, dass dieselbe an der Leiche ebenso wie die Röthe der Lippen etc. verschwinden könnte, und man suchte immer noch nach „Hyperämie" auch in den Leichentheilen. Die mangelnde Vertrautheit mit cadaverösen Erscheinungen liess sogar die bekannte diffuse Fäulnissröthe als Zeichen der Entzündung gelten. *)

So kam man denn endlich auf den Tumor als Hauptsymptom für die Diagnose der Entzündung. Den Tumor leitete man von einem Exsudate ab, welches durch die entzündlichen Veränderungen des localen Blutlaufes aus den Gefässen heraustrāte und die Gewebe infiltrire. Aber auch hierbei stiess man auf Schwierigkeiten. Das Oedem bei Stauungen z. B. war ja doch auch eine Ausschwitzung aus dem Blute und doch sah man bald ein, dass dieses auf andere Weise zu Stande käme, als die entzündliche Exsudation. Andererseits war das entzündliche Exsudat nicht immer als Flüssigkeit in den Geweben nachzuweisen, und wie sollte man nun die Möglichkeit finden, diese nicht flüssigen Anhäufungen als entzündliche zu erkennen?

Von den anderen beiden Cardinalsymptomen (Dolor, *Functio laesa*) musste man erst recht, besonders bei Leichenuntersuchungen, absehen und so war denn in der That die Beurtheilung dessen, was man als Entzündung zu bezeichnen hätte und was nicht, sehr zweifelhaft geworden. Unter solchen Verhältnissen musste natürlich umsomehr die Erklärung des Entzündungsvorganges sehr schwierig erscheinen, und eine Theorie nach der anderen wurde aufgestellt, um zu einem genügenden Verständniss desselben zu gelangen: zu eruiren, in welcher Weise diejenigen Eingriffe, welche eine Entzündung zu Wege brachten, die fünf oder vier Cardinalsymptome hervorrufen könnten. Naturgemäss herrschte dabei das Streben, ein Symptom hervorzuheben, welches dann nothwendig die anderen nach sich ziehen müsste. Dasjenige Symptom nun, welches am meisten in den Vordergrund gestellt worden ist, ist wieder der Rubor gewesen. Man sah in der Röthung, der Gefässerweiterung, den Mittelpunkt des ganzen Processes. „*Ubi stimulus ibi affluxus.*" Von dem reichlichen Zuströmen des warmen Blutes war dann der Calor von dem Exsudat aus den erweiterten Gefässen der Tumor, der Dolor, die *Functio laesa* leicht abzuleiten. Aber was war das für eine Gefässerweiterung?

Da nahmen denn die Einen an, dass es sich hier um eine Lähmung der Gefässmusculatur handle. Es entspricht dies der sogenannten „paralytischen Theorie" nach welcher, wie das wenigstens HENLE annahm, eine Reizung der sensiblen Nerven eine antagonistische Lähmung der Gefässe herbeiführe.

Die andere Theorie war die sogenannte „spasmodische". Hiernach sollte ein Krampf der Arterienenden vorliegen, durch den eine Verlangsamung der Blutbewegung eintrete. In das Gefässgebiet, in welchem das Blut nicht in der gewöhnlichen Weise vorwärts geschoben werde, ströme dann von den benachbarten kleinen anastomosirenden Gefässen her Blut reichlich ein, das aber, da es nicht in der gehörigen Richtung fliesse, sich anstaue. (In gewisser Beziehung sind das die Erscheinungen der Infarctbildung, aber nicht der Entzündung.) Es stellte sich aber bald heraus, dass die blosse Hyperämie noch nicht ohne Weiteres zur Entzündung führe. Als man namentlich in der Durchschneidung der Vasomotoren ein Mittel kannte, diese Hyperämie künstlich zu erzeugen, und als man da sah, dass hierbei noch lange keine Entzündung vorläge, da gab man es ganz auf, durch die blosse Erklärung der Hyperämie eine solche für die Entzündung selbst geben zu wollen. Es musste da eben doch noch etwas Anderes vorliegen. — Auch von einem anderen

*) Auch jetzt spricht man bei Leichenpräparaten oft noch von entzündlicher Injection, wenn die Röthe, wie es eine genauere Untersuchung zeigt, durch kleine Blutungen bedingt ist.

Versuch, den Schwerpunkt der Entzündung in die Blutgefässe verlegen zu wollen. musste man bald absehen, nämlich davon, dass es die „Stase“ des Blutes sein sollte, die dieselbe bedinge. Diese Annahme stützte sich darauf, dass man bei künstlichen Entzündungen an Amphibien, und zwar an häutigen Theilen und auch nur unter gewissen Umständen unter dem Mikroskop solche Stasen entstehen sah. Aber es stellte sich eben heraus, dass diese trotz der Entzündung nicht einzutreten brauchten, und beim Menschen fand man für die Annahme einer solchen Stase gar keine Veranlassung.

So kam es denn, dass schliesslich die Aufmerksamkeit wieder von den Blutgefässen mehr abgelenkt und als das wesentliche Moment eine Gewebsveränderung angesehen wurde, die dann erst secundär durch „Attraction“ den vermehrten Blutzustrom herbeiführen sollte. Diese Theorie, die von Anderen wohl schon angedeutet war, fand ganz besonders einen consequenten Vertreter in VIRCHOW. In dessen Sinne sind die Kreislaufsstörungen nicht das Wesen der Entzündung, sondern dieses liegt vielmehr in den Veränderungen der Gewebstheile selbst, die einer „Reizung“ unterliegen und secundär dann auch die Hyperämie hervorrufen. Auch das, was man als „Exsudat“ bezeichnete, sei nicht durch die Hyperämie bedingt, auch keine einfache Ausschwitzung von den Blutgefässen her, sondern der wesentliche Theil desselben sei durch die Gewebsthätigkeit geliefert, wobei ja allerdings die Gewebe indirect ihre Stoffe auch aus dem Blute entnommen haben. Die Exsudation ist nach dieser Anschauung das Resultat einer vermehrten Anziehung der Blutbestandtheile durch das Gewebe, sie ist ein nutritives Phänomen, und zwar ein mit Steigerung der Thätigkeit verbundenes. Wenn demnach der Mittelpunkt der entzündlichen Veränderungen in den Geweben liegt, so sind es speciell die zelligen Bestandtheile derselben, welche auf die Reizung durch das „Irritamentum“ antworten. Die zelligen Elemente sind kleine lebende Wesen und sie können in verschiedenem Grade reagiren. Die Reizung kann eine functionelle sein, dann wird nur die Function der betreffenden lebenden Gewebstheile angeregt, eine Muskelfaser contrahirt sich, ein sensibler Nerv löst Schmerzempfindung aus. Die Reizung kann fernerhin eine „nutritive“ sein, dann nimmt die Zelle mehr Ernährungsmaterial in sich auf, sie wird grösser und trüber, aber die Structur des Gewebes bleibt dieselbe, es ist nichts Fremdartiges zwischen die Theile eingeschoben, das Gewebe bleibt in seiner natürlichen Anlage. Das ist die sogenannte parenchymatöse Entzündung, bei der allerdings die so schnell erfolgende Aufnahme neuer Stoffe die Gefahr der „Degeneration“ des Inhaltes mit sich bringt. *)

Der höchste Grad der Reizung ist aber der, dass die Elemente sich nicht blos vergrössern, sondern dass sie aus sich neue Zellengenerationen erzeugen, und zwar sind namentlich die gleich zu erwähnenden Eiterkörperchen nichts als Abkömmlinge der sich vermehrenden Bindegewebskörperchen.

Bei einer und derselben Entzündung können alle drei Arten der Reizung gleichzeitig vorhanden sein.

Diese cellular-pathologische Ansicht hat jahrelang die Wissenschaft beherrscht, und wenn auch das Hauptprincip derselben, dass alle zelligen Elemente nur aus anderen Zellen hervorgehen und nicht aus einem formlosen Exsudate abgeschieden sein können, gewiss wohl immer geltend bleiben wird, so muss doch die speciellere Anwendung desselben auf die Lehre von der Entzündung als nicht ganz zutreffend zurückgewiesen werden.

Der factische Irrthum, der die Grundlage zu der obigen Darstellung bildete, beruhte darin, dass zu jener Zeit über die Construction des Bindegewebes nicht ganz richtige Ansichten bestanden und über die Möglichkeit des Wanderns der weissen Blutkörperchen noch gar nichts bekannt war. So wurden denn Bilder, die wir heute als durch die Zusammenlagerung weisser Blutkörperchen entstanden

*) Jetzt nimmt man an, dass diese Degeneration ohne vorhergehende „Reizung“ erfolgt.

ansehen, als Zertheilungsproducte und als in loco aus einer unbeweglichen, festen Zelle hervorgegangen betrachtet.

Vom theoretischen Standpunkte aus muss man aber ebenfalls die Anschauung, dass der Schwerpunkt bei der Entzündung auf der Reizung der zelligen Gewebsmassen beruht, verwerfen, denn sonst gäbe es überhaupt kaum einen vitalen pathologischen Vorgang, der nicht in das Gebiet der Entzündungen gehörte.

Nichtsdestoweniger giebt es (während die anderen Theorien schon halb vergessen sind) noch immer eine Anzahl Forscher, die für die Entzündung das Wesen in einer Wucherung der in loco vorhandenen Gewebselemente suchen, deren Vorhandensein ja in gewissen Fällen sicher constatirt ist, und wir müssen nunmehr die Frage erörtern, wieso sich solche Irrthümer erzeugen und erhalten konnten, und dann die andere wichtigere, welches denn nun der Standpunkt in der Lehre von der Entzündung sei, der am besten unseren Kenntnissen über das Wesen derselben entspricht.

Es muss zunächst constatirt werden, dass der Hauptirrthum derjenigen Forscher, die in den Gewebswucherungen einen wesentlichen Theil der entzündlichen Erscheinungen suchten, der ist, dass sie vielfach alles das, was bei irgend einem concreten Falle von Entzündung auftrat, als durch die letztere hervorgerufen ansahen. Es wäre ein eben solcher Irrthum, wenn Jemand Alles, was bei einer fieberhaften Erkrankung auftritt, als von dem Fieber abhängig ansehen wollte. Ebensowenig wie es aber ein Fieber giebt, welches nicht mit Veränderungen der Gewebe, der Blutmischung etc. combinirt wäre, die als solche vom „Fieber“ nicht erzeugt sind, so giebt es auch wahrscheinlich ebensowenig einen entzündlichen Process, der nicht neben der Entzündung auch andere active oder passive Gewebsveränderungen aufwiese, die nicht durch die Entzündung selbst hervorgerufen sind. Selbst wenn man dies nur als möglich zugiebt, muss man jedenfalls zunächst untersuchen, was denn eigentlich bei dem, was wir Entzündung nennen wollen, das Constante und immer Wiederkehrende ist.

Aber was wollen wir denn „Entzündung“ nennen? Wir müssen, wenn wir diesen Namen überhaupt beibehalten wollen, wie wir schon oben bemerkten, uns hierbei durchaus an dasjenige als Paradigma halten, was von Alters her wirklich mit diesem Namen belegt worden ist und über dessen Bedeutung kein Zweifel obwaltet. Andernfalls verlieren wir uns in eine unbegrenzte Reihe von Krankheitsbegriffen. Wenn wir dabei erfahren, welche feineren Gewebsveränderungen diesen echten Entzündungen regelmässig zukommen, dann können wir auch unter Umständen einen Process für einen entzündlichen erklären, der sonst der Diagnose, besonders in der Leiche in diesem Sinne nicht ohne Weiteres zugänglich wäre, und wir können nun erst die Frage aufwerfen, wie denn diese immer wiederkehrenden Gewebsveränderungen zu Stande kommen. Als Paradigma dieser unzweifelhaften, dem Sprachgebrauche jedenfalls entsprechenden Entzündungen sind in erster Linie diejenigen aufzufassen, in welchen die vier oder fünf alten Cardinalsymptome wirklich ausgeprägt sind: Calor, Rubor, Tumor, Dolor (resp. noch *Functio laesa*). Solche Entzündungen sehen wir beim Menschen an den der Besichtigung während des Lebens zugänglichen Partien. In zweiter Linie sind hierher die Entzündungen z. B. seröser Häute zu rechnen, bei denen ebenfalls (wie man sich namentlich durch den Thierversuch überzeugen kann), Calor, Rubor, resp. Dolor besteht, aber kein Tumor, da das bei der Entzündung neu hinzukommende Element, welches sonst in das Gewebe infiltrirt wird und die „Geschwulst“ zu Wege bringt, hier sogleich auf die freie Oberfläche tritt und so eine eigentliche Schwellung nicht zu Stande kommen lässt. In dritter Linie können wir dann erst eine Reihe von Processen anfügen, welche nach den bei der Untersuchung der ersteren gesammelten Erfahrungen als entzündliche aufzufassen sind.

Von den pathologischen Veränderungen ist der Dolor objectiv eigentlich gar nicht, Calor nur während des Lebens, Rubor nur ausnahmsweise nach dem Tode zu constatiren. Wir wissen ausserdem, dass diese allein auch ohne

Entzündung im gebräuchlichen Sinne vorkommen und so müssen wir denn in der That unser Hauptaugenmerk auf das richten, was bei der Entzündung den Tumor erzeugt, d. h. auf das, was hierbei entweder im Gewebe neu hinzugekommen ist oder, wie z. B. bei Entzündungen seröser Häute, auf der Oberfläche sich vorfindet. Dieses neu Hinzukommende muss in irgend einer Beziehung zu der Erweiterung der Gefässe stehen, die ihrerseits Rubor und Calor erklärt, da es so regelmässig mit dieser zusammen auftritt.

Das „neu Hinzukommende" hat man in alter Zeit einfach für eine Flüssigkeit gehalten, die aus dem Blute ausschwitzt: „Exsudat". Dieser Flüssigkeit schrieb man die Eigenschaft zu, dass sich aus ihr feste Gewebselemente gewissermassen ausscheiden könnten, dass sie die Rolle eines „Blastems" zu spielen im Stande sei. Einer solchen Auffassung ist in der That durch die unvergänglichen Verdienste VIRCHOW's ein Ende gemacht worden; wir wissen jetzt: aus einer Flüssigkeit können nie Gewebe herauskrystallisiren, diese stammen stets nur von anderen zelligen Elementen ab.

Aber es handelt sich hier auch gar nicht um eine einfache Flüssigkeit, sondern im „Exsudat" befinden sich stets reichlich zellige Elemente. Diese sind im lebenden Zustande bewegliche Körperchen, die ihren Ort und ihre Gestalt verändern können, hüllenlose Gebilde, die kleine Partikel in sich aufzunehmen vermögen. Im ruhenden, resp. todten Zustande stellen sie rundliche Gebilde dar, die mit einem kleinen oder mit mehreren noch kleineren Kernen versehen sind. Diese Zellen finden sich regelmässig und unter allen Umständen in reichlicher Menge bei all' dem vor, was man als typische Entzündung im allgemein gebräuchlichen Sinne auffassen kann. Eine scheinbare Ausnahme bilden nur manchmal die Exsudationen seröser Häute, die nichts als eine amorphe Fibrinmasse aufzuweisen brauchen. Diese scheinbare Ausnahme findet ihre Erklärung darin, dass unter gewissen Verhältnissen (s. Coagulationsnecrose) solche Rundzellen sich unter Beihilfe der umgebenden Flüssigkeit in amorphes Fibrin verwandeln können.*)

Woher kommen diese Zellen? Gerade sie waren es ja, die VIRCHOW von den Bindegewebskörperchen herleitete, und wir haben schon oben gesehen, dass die mikroskopischen Bilder, von denen er seine Ansicht entnahm, zwar nach den damaligen Kenntnissen beweiskräftig genug waren, heutzutage es aber nicht mehr sind.

Es war aber schon früher, namentlich auch von VIRCHOW selbst, darauf aufmerksam gemacht worden, dass jene rundlichen Zellen, „die Eiterkörperchen", eine so grosse Aehnlichkeit mit weissen Blutkörperchen hätten, dass man sie gar nicht von diesen zu unterscheiden vermöchte. Freilich zog man daraus nicht den Schluss, dass die Eiterkörperchen weisse Blutkörperchen wären, sondern man glaubte eben nur, dass beide einen ähnlichen Ursprung hätten: bindegewebige fixe Zellen. Wenn auch schon früher hier und da eine andere Ansicht laut wurde, so wurde diese vergessen und erst durch den berühmten COHNHEIM'schen Entzündungsversuch gelang es, den sicheren Nachweis über die Beziehungen der beiden morphologisch übereinstimmenden Zellformen zu führen. Derselbe hatte den Zweck, den Vorgang einer echten „Entzündung" in vivo unter dem Mikroskop zu beobachten, an Objecten, die zart genug waren, eine solche Beobachtung zu gestatten und war wohl das erste Experiment, bei welchem solche Vorgänge überhaupt in ihrem ganzen Verlaufe verfolgt wurden, wenn man von ähnlichen, verunglückten oder vergessenen Versuchen absieht.

Wenn man die Zunge eines Frosches ätzt oder wenn man das Mesenterium**) desselben einfach aus dem Bauchraume herausnimmt und auf eine

---

*) Bei den einander so sehr widersprechenden Meinungen der neueren Autoren über Fibrinbildung schien es zweckmässig, in dem Folgenden die Angaben über die Beziehung der Leucocythen zum Fibrin im Allgemeinen noch unverändert aus der ersten Auflage dieses Werkes herüberzunehmen.

**) An Warmblütern wurden diese Versuche von Thoma gemacht, und zwar mit ganz ähnlichem Resultate.

passende Unterlage, vor dem Vertrocknen geschützt, ausspannt, so bekommt man in beiden Fällen eine Entzündung, von welchen die erstere auch den „Tumor", d. h. die Infiltration des Exsudates in den Gewebstücken zeigt, während bei letzteren das Exsudat auf die freie Oberfläche tritt. In beiden Fällen kann man unter dem Mikroskop Folgendes beobachten: Die Gefässe erweitern sich, und zwar zuerst die Arterien, dann die Venen, am wenigsten die Capillaren. Der Blutstrom ist dabei zuerst öfters beschleunigt, um aber nach einer halben oder ganzen Stunde, und zwar definitiv, verlangsamt zu werden. Manchmal fehlt die initiale Beschleunigung ganz. Der Blutlauf der Capillaren ändert sich, indem sie mit zelligen Elementen stärker vollgestopft und auch etwas erweitert werden, und indem in ihnen eine, ja sonst nicht vorhandene Pulsation auftritt. Ganz beträchtlich erweitert sind aber die kleinen Venen. Hier bildet sich sehr bald noch ein anderes auffallendes Phänomen aus. Während unter normalen Verhältnissen die rothen und weissen Blutkörperchen untermischt, den mittleren Theil des Gefässes einnehmen und eine schmale Randzone von Körperchen frei ist oder nur vereinzelte farblose Elemente enthält, treten jetzt die letzteren in grosser Zahl in die Randpartie ein und lagern sich der Gefässwand an. Die Strömung der rothen mittleren Blutschicht bleibt eine rasche, während die weissen am Rande sehr wenig vorrücken oder auch ganz still liegen.

Auch in den Capillaren bleiben weisse Blutkörperchen liegen oder bewegen sich langsamer, doch fehlt hier eine eigentliche Sonderung in mehrere Schichten, die auch bei der Schmalheit des Raumes kaum möglich wäre. Endlich folgt nunmehr der Hauptact der hier zu beobachtenden Vorgänge: die weissen Blutkörperchen verlassen die Gefässe. Man kann das Durchtreten Schritt für Schritt unter dem Mikroskope verfolgen. Man sieht, wie sie einen Fortsatz in die Gefässwand schicken, wie sie allmälig durchkriechen und endlich ausserhalb derselben sich fortbewegen oder fortgetrieben werden. Am reichlichsten treten sie naturgemäss an denjenigen Stellen durch, wo sie in grösster Masse der Gefässwand anliegen, d. h. in den Venen. Aber auch in Capillaren findet solch' ein Durchtritt, wenn auch in geringerem Maasse, statt und hier verlassen auch rothe Blutkörperchen die Gefässbahn, während diese ja in den Venen der Wand gar nicht benachbart sind. Nach 6—8 Stunden sind die Venen schon mit einem mehrfachen Ringe weisser Blutkörperchen umgeben und auf der Oberfläche findet sich ein exquisites „Exsudat", resp. im Inneren des Gewebes ein „Infiltrat". Die Arterien zeigen eine solche Auswanderung nicht.

Hand in Hand mit der Auswanderung weisser und spärlicher rother Blutkörperchen geht eine Ausschwitzung von Flüssigkeit, die eine seröse Durchtränkung an der Zunge, eine flüssige Exsudation an der Mesenterialoberfläche bewirkt.

Was geht hier mit den Gefässen vor?

Wir können zunächst per exclusionem bei dieser Betrachtung vorgehen.

Man hat namentlich früher vielfach an nervöse Einflüsse gedacht. Diese liess VIRCHOW besonders aus dem Grunde fallen, weil auch nervenlose Theile, z. B. Knorpel, sich „entzünden" könnten. Ein solcher Einwand ist nicht stichhältig, denn bei der eigentlichen Entzündung des Knorpels ist es nicht dieser selbst, der die Eiterkörperchen liefert, sondern die benachbarten gefässhaltigen Theile thun dies. Es hat sich andererseits aber doch als sicher herausgestellt, dass die blosse Erweiterung der Gefässbahnen durch Nerveneinflüsse nicht genügt, eine „Entzündung" in unserem Sinne zu erzeugen, denn Durchschneidung des Halssympathicus bei Kaninchen macht keine Entzündung, und umgekehrt verläuft eine solche ganz wie gewöhnlich, auch wenn die Vasomotoren gelähmt sind. Auch eine Reizung der Vasodilatatoren macht, soweit dies bekannt ist, zwar Oedem, aber keine Entzündung. Wenn demnach THOMA (Berliner klinische Wochenschrift 1886, Nr. 6 u. 7) ganz neuerdings wieder auf Nerveneinflüsse für die Erzeugung der zur Entzündung nöthigen mechanischen Verhältnisse recurrirt, so hätte er Beweise hierfür vorbringen müssen. So hat er nur die Behauptung

aufgestellt, dass bei Zerrung der Gewebe es nicht die Gefässwände selbst sind, die lädirt werden, sondern locale Nervencentra. Ebenso wenig beweisend sind die von anderer Seite vorgebrachten Beziehungen der Nerven zur Entzündung bei *Herpes zoster* etc., da auch hier Gewebsläsionen die Folge der Nervenerkrankungen sein können, die durch die nervöse Störung selbst direct oder indirect (letzteres bei Trigeminusdurchschneidung) oder durch Mikroorganismen bedingt sein können, die in den Lymphscheiden der Nerven fortkriechen und gleichzeitig Nerven und Gewebe schädigen.

Auch die Langsamkeit, mit welcher die Entzündungserscheinungen (ganz abgesehen von Incubationen bei infectiösen Ursachen) eintreten, spricht gegen nervöse Einflüsse.

Es ist vielmehr wahrscheinlicher, dass die COHNHEIM'sche Ansicht die richtige ist, nach welcher Veränderungen der Gefässwand selbst die Ursache für die Erweiterung des Strombettes, den erleichterten Durchtritt der Flüssigkeiten, die Verlangsamung des Blutstroms und endlich die Randstellung der Leucocythen abgiebt.

Diese Veränderung der Gefässwand ist in ihren Einzelheiten vorläufig noch nicht aufgeklärt, doch haben wenigstens die Versuche des Heidelberger pathologischen Institutes mit ihren zahlreichen Variationen der Versuchsanordnung dargethan, dass gewisse Gefässveränderungen sogar anatomisch nachzuweisen sind. Diese anatomisch nachweisbaren Veränderungen ergeben eine Lockerung der Kittsubstanz zwischen den Endothelien der Gefässe, durch welche der Durchtritt des Blutgefässinhaltes, der der Wand anliegt, augenscheinlich sehr erleichtert wird. Dies spricht sich vor Allem in einer sehr beträchtlichen Vermehrung und Vergrösserung jener kleinen Oeffnungen aus, die man als Stomata und Stigmata bezeichnet hat, und die nur mikroskopisch, und zwar nur bei Behandlung mit geeigneten Reagentien nachzuweisen sind. Diese Stomata sind nicht regelmässige, feste Oeffnungen, sondern sie entstehen bald hier, bald dort in der Kittsubstanz. Durch diese gelockerte Kittsubstanz, resp. die Stomata treten Flüssigkeiten und Leucocythen gewiss leichter hindurch und gehen verhältnissmässig viele und starke quergerichtete Flüssigkeitsströmchen ab, die durch Wirbelbildungen etc. an sich schon sehr wohl im Stande sind, den Blutlauf in der Längsrichtung der Gefässe zu verlangsamen. Ob nicht nebenbei noch andere Hindernisse durch Veränderung der Gefässzellen und der Attractionsverhältnisse der Gefässwände zur Flüssigkeit z. B. entstehen, muss dahingestellt bleiben.

In neuester Zeit ist diese Lehre von der bei der Entzündung stattfindenden Veränderung der Gefässbegrenzung von LANDERER (VOLKMANN'sche Vorträge CCLIX) erweitert worden. Dieser hat nämlich gezeigt, dass man bei Gefässbegrenzung bisher viel zu enge an die eigentliche Gefässwand gedacht hat. Es nehmen eben, wie er zeigt, auch die umgebenden Gewebe sehr wesentlichen Antheil an der Unterstützung der eigentlichen Blutgefässe in ihrem Widerstand gegen den Blutdruck. Eine Schädigung der die Blutgefässe stützenden Gewebe wird daher die Widerstände gegen den Blutdruck vermindern, eine Erweiterung des Strombettes bedingen und den Austritt von flüssigen Bestandtheilen in die Umgebung erleichtern. Ich halte diese Erweiterung der COHNHEIM'schen Lehre für sehr erspriesslich, nur glaube ich, dass LANDERER zu weit geht, indem er die Schädigung des extravasalen Stützpunktes gar zu sehr in den Vordergrund stellt.

Wie soll man sich aber die Randstellung der weissen Blutkörperchen erklären? Jedenfalls haben wir es hier mit einem rein physikalischen Phänomen zu thun, welches mit den Lebensfunctionen der Blutkörperchen nichts zu schaffen hat, ja selbst die früher hierfür angezogene Klebrigkeit der Leucocythen hat man nicht nöthig heranzuziehen. Es hat sich nämlich (SCHKLAREWSKY, PFLÜGER'S Archiv, I) herausgestellt, dass ganz der gleiche Vorgang der Randstellung eintritt, wenn in engen Röhren in einer Flüssigkeit mit einer gewissen Langsamkeit zweierlei feingepulverte Substanzen von verschiedenem specifischem Gewichte, z. B. Milch-

kügelchen und Karmin, Karmin und Graphitpulver etc., strömen. (Diesen Kügelchen entsprechen im Blute die specifisch schwereren rothen und die specifisch leichteren weissen, beide sind specifisch schwerer als das Plasma.) Dann kommt bei gewissen Strömungsgeschwindigkeiten eine klare Randzone zu Stande, bei langsamerer, aber nicht zu langsamer Strömung gehen in diese Randzone die specifisch leichteren Körnchen allein hinein, während die Mitte von den specifisch schwereren eingenommen wird. Ganz besonders tritt das Phänomen auf, wenn die Flüssigkeit und ihr Inhalt in Röhrchen strömen, deren Lumen hier enger und dort weiter ist. Dann treten in den weiteren Theilen (wie bei den Blutgefässen in den Venen) die Erscheinungen der Randstellung sehr schön auf, und man kann bei geeigneten Vorrichtungen die specifisch leichteren von den specifisch schwereren trennen, so dass die ersteren allein in den Röhrchen bleiben, die letzteren weiterströmen. Auch das langsamere, rollende Fliessen der leichteren Theilchen in der Randzone wird dabei beobachtet, ganz wie bei den an den Rand gestellten Leucocyten. Die Bedeutung dieser Verhältnisse wird, da eine streng physikalische Erklärung nicht gegeben werden kann, wohl am besten durch ein Gleichniss verständlich werden.

Wenn aus einer Flinte eine Kugel mit einem Papierpfropfen herausgeschossen wird, so fällt der letztere sehr schnell zu Boden, die erstere fliegt weiter, die Kugel hat eine „rasantere Flugbahn“ als der Papierpfropf. Es liegt dies daran, weil die gleiche Geschwindigkeit, die diesen beiden Bestandtheilen der Ladung mitgetheilt wird, bei dem an Masse überwiegenden Geschoss eine grössere Menge lebendiger Kraft repräsentirt und daher dieses die Schwerkraft und den Luftwiderstand länger überwindet, ehe sie von ihrer Bahn abgebracht wird und zur Erde fällt.

Bei weniger bedeutender Verschiedenheit in der Grösse der Geschosse kommt nicht blos die lebendige Kraft der letzteren in Betracht, sondern ein kleineres Geschoss kann leichter den Luftwiderstand überwinden als ein grösseres, so dass man (empirisch) ein ganz bestimmtes Verhältniss der Geschossgrösse zur Pulverladung gefunden hat, dem die rasanteste Flugbahn bei einem Gewehr entspricht.

Aehnlich, wenn auch viel complicirter liegen die Verhältnisse, wenn feine Körper mit verschiedenem specifischen Gewichte in einer specifisch leichteren Flüssigkeit suspendirt strömen. Hier sind die Kräfte, welche die Körperchen von ihrer Bahn in der Längsrichtung abzulenken streben, vor Allem die Attraction der Gefässwände. Diese macht sich aber nur bei einer gewissen Langsamkeit des Strömens genügend geltend. Schwimmen die Körperchen mit grösserer Geschwindigkeit daher, so bleiben sie bei den doch verhältnissmässig geringen Unterschieden ihres specifischen Gewichtes zusammen und höchstens die Plasmaschicht an der Wand wird körperchenfrei oder enthält nur vereinzelte Leucocythen, während die Hauptmasse derselben mit den rothen Blutscheiben weiterströmt. Die Rasanz der Flugbahn beider Arten von Körperchen bleibt unter diesen normalen Verhältnissen noch ziemlich die gleiche.

Wenn aber die Verhältnisse von Strömungsgeschwindigkeit und Anziehung der Gefässwand sich ändern, so kann diese von der Natur festgestellte, normale Art des Blutlaufes sich ändern. Bei der Entzündung wird nicht blos die Strömung verlangsamt, d. h. die Geschwindigkeit in der Längsrichtung der Gefässe und die lebendige Kraft der Körperchen nimmt ab, sondern auch die ablenkenden Momente werden viel bedeutender durch die reichlichen, quergerichteten Flüssigkeitsströmchen, die aus den Gefässen mit veränderter und gelockerter Kittsubstanz abtreten. Nun werden die weissen Blutkörperchen, die den normalen Ablenkungsversuchen bis auf wenige Ausnahmen widerstanden, doch aus ihrer Richtung, die der Längsachse der Gefässe entspricht, abgelenkt, ihre Bahn hört auf — sit venia verbo — eine rasante zu sein. Wie der Papierpfropf zur Erde, so fallen sie an die Gefässwand, während die rothen Blutkörperchen ihre alte Richtung beibehalten.

Verlangsamt sich der Strom aber durch Stauung, bei welcher dem Weiterschiessen der rothen Blutkörperchen ein Hinderniss entgegengesetzt wird, so

gerathen auch die rothen Blutkörperchen in die Randpartie der Venen, der „Achsenstrom“ hört auf. Daher fehlt bei der Stauung die Randstellung der weissen Blutkörperchen. Es ist daher im Gegensatz zu den Angaben von THOMA nicht die Verlangsamung des Blutstromes überhaupt, welche die Randstellung der Leucocythen bewirkt, sondern eine ganz bestimmte Art derselben.

Auch die Concentration der Suspensionsflüssigkeit ist für die Schnelligkeit oder Langsamkeit des Stromes von Einfluss, doch kommt dies Moment im Körper wohl weniger zur Geltung. (Man vergl. über die Gefässveränderungen ARNOLD, VIRCHOW's Archiv, LVIII, pag. 203, 331; LXII, pag. 157, 487; LXVI, pag. 77. THOMA, VIRCHOW's Archiv, LXII, pag. 1; LXXIV, pag. 336. APPERT, VIRCHOW's Archiv, LXXI, pag. 364.)

Wie man sich nun physikalisch die Sache auch denken möge, jedenfalls ist für eine Randstellung der weissen Blutkörperchen nöthig, dass diese einmal aus ihrer Bahn abgelenkt werden und zweitens, dass die rothen Blutkörperchen dies nicht werden, sondern weiterschiessen, also gewissermassen abgesiebt werden. Im nicht strömenden Blute hört deshalb die Randstellung auf und man braucht daher nicht bei mechanischer Sistirung des localen Blutlaufes an den Einfluss des Sauerstoffmangels zu denken. (BINZ in VIRCHOW's Archiv, LXXII, pag. 181.) Dass auch hier Uebergänge vorkommen mögen, soll nicht geleugnet werden; die Natur macht eben keine Sprünge.

Für das Austreten der weissen Blutkörperchen hingegen muss wohlgemerkt auch die Beweglichkeit derselben von Einfluss sein. Wenigstens haben die Versuche des Heidelberger Institutes ergeben, dass Flüssigkeiten, die dieselbe herabsetzen, auch die Auswanderungsfähigkeit hindern.

Diese mechanische Erklärung des eigentlich entzündlichen Vorgangs (der „weissen Blutung“ GUILLEBEAU, „Exsudation“ THOMA) ist durchaus zu Recht bestehend, auch wenn man in demselben eine teleologische Einrichtung sieht, dessen sich der Organismus bedient, um seine Feinde, z. B. pathogene Organismen, zu überwinden. METSCHNIKOFF*) hat besonders betont, dass die Ansammlung der Leucocythen von grossem Nutzen ist, insofern diese die Mikroorganismen in sich aufnehmen und zerstören. Die Leucocythen werden so zu „Phagocythen“. Mit dieser Auffassung ist aber über den Hergang bei dem Acte der Selbsthilfe des Organismus, um welchen es sich hier handelt, noch gar nichts gesagt. Es ist für die Oekonomie der Natur ungemein wichtig, dass das Eis auf dem Wasser schwimmt, aber welcher Physiker würde glauben, dass die Ursache für dieses Schwimmen genügend eruirt wäre, wenn man die Nützlichkeit desselben erkannt hätte? So steht es auch mit der „weissen Blutung“. Ihr Nutzen für die Ueberwindung von Schädlichkeiten ist gewiss nicht abzuleugnen und die METSCHNIKOFF'sche Theorie dieses Nutzens kann man ruhig acceptiren, wenn man die obige Erklärung für die Auslösung der Leucocythenansammlung als richtig erklärt.

Durch wie auch immer bewirkte mechanische Schädigung der Gefässumgrenzung im weiteren Sinne wird nicht nur die Erweiterung, der Calor und Rubor also, sondern auch die Exsudation, der Tumor, eventuell der Dolor und die *Functio laesa* erklärt. Sie erklärt ferner, warum diese Exsudate sich so wesentlich von den Ausschwitzungen unterscheiden, die wir beim nicht entzündlichen Oedem finden. Bei diesem letzteren fehlt die excessive Randstellung der weissen Blutkörperchen, wenn auch, wie im normalen Zustande, immer einige davon in der Randzone sein mögen. Dasjenige, was bei unseren Entzündungsversuchen der Venenwand anliegt, ist daher viel reicher als das normale Blut an weissen Blutkörperchen, indem die letzteren aus einer grösseren Menge des vorüberströmenden Blutes an die Gefässwand gelangen, während die rothen Blutkörperchen weiter schwimmen. Daraus folgt auch der wesentliche Unterschied gegen die nicht entzünd-

*) Virchow's Archiv. XCVII, pag. 502. Fortschritte der Medicin. 1884.

lichen Ausschwitzungen, d. h. gegen die „Transsudate", die verhältnissmässig sehr arm an Leucocythen sind, ärmer sogar als das Blut, während die entzündlichen viel reicher daran sind als letzteres. Da nun (wenn nicht Eiterung besteht, s. u.) die weissen Blutkörperchen durch ihre Menge, die Menge des Fibrins (und auch anderer fester Bestandtheile, resp. Trockenrückstände) wie es scheint mit bestimmen, so folgt wieder daraus, dass die nicht entzündlichen Transsudate viel weniger Fibrin enthalten als die Exsudate und dass man nach der Menge des Fibrins beide unterscheiden kann. Abgesehen davon kann auch schon die veränderte Durchlässigkeit der Kittsubstanz (oder der Zellen??) ein Exsudat durchfiltriren lassen, das sich chemisch von der Blutflüssigkeit unterscheidet. — Bei allen diesen Entzündungen betheiligen sich die Gewebszellen nicht an der Production von den erwähnten, runden Zellen, sie verhalten sich passiv oder gehen zu Grunde. Die VIRCHOW'sche Ansicht über die Entstehung der Entzündungsproducte ist demnach jedenfalls insofern unrichtig, als eine Betheiligung der Gewebszellen durch formative Reizung dabei nicht nöthig zu erfolgen braucht.

Es war nun interessant zu sehen, wie sich gefässlose Theile bei der Entzündung verhielten, und in dieser Beziehung ist schon seit längerer Zeit die Cornea das bevorzugteste Versuchsobject gewesen. Auch hier stellte sich heraus, dass eine exquisite Entzündung der Hornhaut stattfinden kann, ohne dass die fixen Zellen der letzteren irgendwie sich activ veränderten. Vielmehr kommt die Mehrzahl der „Eiterkörperchen" aus den Gefässen am Rande der Cornea, die dieselbe Erweiterung etc. erfahren, wie die Gefässe des Mesenteriums und von denen aus die weissen Blutkörperchen oft grosse Strecken des Cornealgewebes durchwandern. Zum Theil kommen sie aber auch aus den Gefässen des Conjunctivalsackes, d. h. von der freien Fläche der Conjunctiva her. An der Cornea ist durch diese fremden Zellen weniger ein Tumor hervorgerufen (dazu ist das Gewebe zu starr) als vielmehr eine Trübung. Gerade der Umstand, dass diese Trübung sich in der unmittelbaren Umgebung der geätzten Stelle einstellte, hatte auch die Beobachter verführt, anzunehmen, dass auch in dieser Umgebung gerade die Hauptveränderungen vor sich gingen, und zwar nur durch active Betheiligung der hier vorhandenen fixen Zellen. Ein Theil dieser Trübung ist aber bedingt durch passives Absterben, ein anderer besonders durch die Leucocythen, welche von dem Conjunctivalsacke her in die Hornhaut eindringen, und zwar durch die kleinen Substanzlücken, die bei der Aetzung entstehen. Ist der Schorf derart, dass er ein solches Eindringen hindert, so fehlt gerade die reichliche Ansammlung von Leucocythen hierselbst. Calor und Rubor ist auf die benachbarten, gefässhaltigen Theile beschränkt. Die Schädigung dieser letzteren kann eine directe sein, indem die Entzündungserreger bis an sie hingelangen, oder eine indirecte, insofern als durch Zerstörung des Hornhautgewebes Widerstände gegen den Saft- und dadurch auch gegen den Blutstrom (im LANDERER'schen Sinne) weggeschafft werden.

Es wäre jedoch sehr verkehrt, glauben zu wollen, dass unter allen Umständen bei „Reizungen", denen eine Entzündung folgt oder folgen kann, die fixen Gewebselemente unthätig da lägen, im Gegentheil haben genaue Untersuchungen namentlich an der Cornea, dem Peritoneum etc. ergeben, dass selbst Bindegewebszellen sehr wohl neue Elemente aus sich erstehen lassen können. Sie brauchen sich aber gar nicht formativ zu erhalten, ja man bekommt z. B. an der Hornhaut makroskopisch und mikroskopisch ganz ähnliche Bilder, wenn man die Hornhautkörperchen ganz zum Schwinden bringt (SENFTLEBEN, VIRCHOW'S Archiv, LXXII), so dass sie also gewiss kein nothwendiges Glied in der Kette der Erscheinungen darstellen, die zur Entzündung gehören. Andererseits kann man nachweisen, dass solche Gewebszellenwucherungen entstehen können, ohne dass am lebenden Organismus irgend etwas von Calor, Rubor (Dolor) oder Tumor beobachtet wird. Macht man z. B. einen feinen Einschnitt in die Hornhaut, so wächst in diesen in ganz kurzer Zeit das Epithel hinein (v. WYSS, VIRCHOW'S Archiv, LXIX, pag. 24), während die Hornhaut ganz normal bleibt und keine Injection der Episcleralgefässe statt

hat. Hier wuchern also Epithelzellen ohne entzündliche Erscheinungen. Wenn man andererseits auf der Hornhaut einen Schorf ätzt, der schwer für septische Organismen durchdringlich ist, z. B. durch Chlorzink, so bleibt die Hornhaut ganz klar, aber allmälig wird der Defect derselben durch Wucherungen der Hornhautkörperchen ersetzt (ohne dass aber eigentliche Rundzellen entstünden), während keine Spur einer Injection der Episcleralgefässe statt hat. Also hier findet eine Wucherung bindegewebiger Elemente statt, ohne irgend eines der vier Cardinalsymptome der Entzündung. Wenn man daher das Wort „Entzündung" nicht in einem von dem ursprünglichen Sprachgebrauche ganz abweichenden Sinne gebrauchen will, so kann man auf diese pathologischen Vorgänge den Ausdruck Entzündung nicht anwenden. Wollte dies Jemand seinen historischen Anschauungen gegenüber verantworten, so muss er sich aber klar machen, dass dann eben sämmtliche vitale, pathologische Processe Entzündungen sind, und dann ist mit diesen Normen überhaupt gar nichts mehr gesagt, wie dies z. B. schon Perls sehr richtig hervorhob und neuerdings wieder Thoma.

Es ist nun wenigstens wahrscheinlich, dass auch in allen anderen Fällen, wo wir während des Lebens „Entzündung" mit Calor, Rubor, Tumor, Dolor nachweisen können, der Vorgang ein ähnlicher ist, wie der, den wir bei der Entzündung des Froschmesenterii geschildert haben. Dafür spricht der Umstand, dass wir überall die Gefässerweiterung wahrnehmen; dafür spricht ferner der Umstand, dass wir, wie oben erwähnt, in allen solchen Fällen im Gewebe die Rundzellen finden, die den weissen Blutkörperchen gleichen (oder doch deren Abkömmling, das Fibrin).

Wir können eventuell auch zugeben, dass trotz der bestehenden Gefässveränderung bei sehr langsamem Strömen des Blutes, z. B. bei chronischen Entzündungen, der Calor fehlen kann, ja dass der Rubor durch das Exsudat cachirt sein kann. Aber wenn wir überhaupt annehmen, dass in jener Gefässveränderung das wesentliche Moment der Entzündung liege, so müssen wir fordern können, dass bei allen Entzündungen nicht nur Leucocythen oder Fibrin, sondern grosse Mengen von jenen oder diesem vorhanden sind. Hingegen können wir andererseits doch nicht ohne Weiteres den Schluss machen, dass überall da, wo reichliche kleine Rundzellen von der Gestalt der Leucocythen in pathologischer Weise in einem Präparate im Gewebe oder auf diesem angehäuft sind, auch Entzündung im obigen Sinne im Leben bestanden hat. Diesen Schluss kann man sich nur unter der Voraussetzung erlauben, dass solche Zellen durch Gewebswucherung der fixen Elemente nicht entstehen können, sondern dass sie stets durch Auswanderung an den pathologischen Platz gelangt sind. Dies letztere ist jedenfalls insoweit schon einzuschränken, als die specifischen Organe, denen die Neubildung der Leucocythen zufällt (z. B. die Lymphdrüsen), in jedem Falle durch Wucherung ihrer stabilen Elemente neue solche Zellen erzeugen können. Auch eine andere Ausnahme ist sicher zu machen, nämlich die, dass durch metastatische Vorgänge diese Eigenschaft auf Theile übertragen wird, denen sie sonst nicht zukommt (z. B. bei der Leucämie und den Lymphosarcomen). Im Uebrigen kann man freilich constatiren, dass die Fähigkeit des gewöhnlichen Bindegewebes zur Erzeugung eigentlicher Eiterkörperchen noch nicht nachgewiesen ist, indem die dafür angesprochenen Bilder immer noch die Deutung zulassen, dass die Rundzellen nicht aus den fixen Zellen hervorgegangen sind, sondern nur an ihrer Stelle liegen. Aehnliche Rundzellen finden sich freilich z. B. bei Epithel- und Endothelwucherungen, doch unterscheiden sie sich dann oft vornehmlich durch die verhältnissmässig viel bedeutendere Grösse des Kernes, eventuell durch einen Flimmerkranz u. dergl. Die Möglichkeit aber, dass Zellen, die man mikroskopisch von den Leucocythen vorläufig wenigstens nicht unterscheiden kann, auch aus fixen Gewebselementen, die nicht die Function haben, solche Zellen zu bilden, hervorgehen können, ist freilich, nachdem die Wucherungsfähigkeit derselben durch neue, sichere Beweise

festgestellt ist, durchaus nicht mehr abzustreiten. Man wird daher in Fällen, über deren sonstigen Verlauf man nichts weiss, aus der blossen reichlichen Anwesenheit dieser Zellen höchstens eine Wahrscheinlichkeitsdiagnose darauf machen können, dass hier im Leben, die Gefässveränderungen vorlagen, die wir als nothwendig zur Entzündung gehörig, hervorgehoben haben, d. h. nur die Wahrscheinlichkeitsdiagnose auf einen echten, entzündlichen Vorgang stellen können. Zu solchen pathologischen Producten gehören z. B. die chronischen, interstitiellen Entzündungen, wo wir oft Haufen von Rundzellen finden, die wir wenigstens an Schnittpräparaten nicht von Leucocythen unterscheiden können, und wo auch naturgemäss die mikroskopische Beobachtung des fortlaufenden Processes nicht gestattet ist. Es muss daher ganz nachdrücklich betont werden, dass die blosse anatomische Untersuchung in einer ganzen Reihe von Fällen nicht genügt, um die fraglichen Zellen als ausgewanderte Leucocythen, also den Vorgang selbst als Entzündung im echten Sinne („weisse Blutung“) aufzufassen. Unter Umständen helfen uns freilich andere Betrachtungen über diese Schwierigkeit hinweg.

Wir können z. B. aus den klinischen Erfahrungen, wenn wir dieselben mit den pathologisch-anatomischen combiniren, öfters sehr wohl einen Schluss auf die echt entzündliche Natur solcher Processe machen, deren mikroskopische Betrachtung nur den Schluss gestatten würde, dass hier nichts vorliegt, was gegen Entzündung spricht. So können wir im Leben wenigstens einige der Hautsymptome der Entzündung wahrnehmen, Dolor und Calor z. B., ganz abgesehen von denjenigen Fällen, die eine Constatirung aller Cardinalsymptome gestatten. Ferner wissen wir aus Erfahrung, dass eine ganze Reihe Processe unter entzündlichen, respective fieberhaften Erscheinungen verlaufen: so die Entzündungen seröser Häute und vor Allem alle diejenigen Processe, deren Product eigentlicher Eiter ist. Für eine Reihe von Fällen freilich wird man trotzdem, wie gesagt, immer noch zweifelhaft sein können, ob man eine eigentliche Entzündung in dem Leichenpräparat vor sich hat oder nicht. — —

Wir kommen nun zu der Frage, woher es denn kommt, dass in so vielen Fällen mit den entzündlichen Gefässveränderungen doch auch deutliche Vermehrungen der fixen Gewebselemente, Epithelien etc. etc. vorliegen. Die gewöhnliche Antwort, die gegenwärtig als so ziemlich selbstverständlich angesehen wird, ist die, dass das ätiologische Moment der Entzündung eben „einen Reiz“ auf die Gewebe ausübe und deren Zellen zu erhöhter functioneller, nutritiver oder formativer Thätigkeit anrege.

Das Folgende soll nun zeigen, dass die Annahme einer directen Erregung der „Wucherungen“ durch den „Entzündungsreiz“ nicht ohne Weiteres zuzulassen oder gar nothwendig ist. — Fragen wir uns zunächst, welche Arten von Gewebszellenvermehrung wir kennen, wenn wir dabei für's Erste von denen absehen, bei welchen der „Entzündungsreiz“ die Elemente zur Thätigkeit anfachen soll?

Ganz unbezweifelbar ist vor allen Dingen die physiologische Fähigkeit des Organismus bei der Entwicklung, respective dem Wachsthum, neue Gewebselemente aus den alten hervorgehen zu lassen. Wir wissen auch, dass zu bestimmten Zeiten des menschlichen Lebens neue, von dem einfachen Wachsthume verschiedene Gewebsneubildungen auftreten, die zu der Fortpflanzung in einer ganz bestimmten Beziehung stehen: so in der Zeit der Pubertät, beim weiblichen Geschlecht jedesmal zur Zeit der Loslösung eines Eies und in sehr mächtiger Weise nach der Conception. Das innere Wesen und die eigentliche Ursache dieser physiologischen Zell- und Gewebsvermehrungen sind uns zwar unbekannt, wir müssen sie aber als etwas Gegebenes hinnehmen, was für jede Art von Geschöpfen, für jedes Geschlecht, ja für jedes Individuum bis in sehr feine Details, freilich mit gewissen möglichen Abweichungen, festgestellt ist, und zwar durch den einen Act der Vereinigung des Sperma mit dem Ovulum und die dabei statt-

findende, in mystisches Dunkel gehüllte Anregung zur Gewebsbildung. Die eben erwähnten, „möglichen“ Abweichungen sind besonders durch die Ernährungsverhältnisse bedingt. Bei sehr guter Ernährung kann das Maximum der Zellbilduug erreicht werden, für welche das Individuum prädestinirt ist. Aber darüber hinaus ist es nicht möglich, durch noch so gute Ernährung die Gewebsentwicklung zu steigern; das Individuum einer kleinen Menschenrace kann z. B. durch eine solche nicht zu einem grossen werden.

Es lässt sich dabei nicht verkennen, dass die sich allmälig nach der Befruchtung sondernden Gewebe eine gewisse, auch wieder für jedes Geschöpf verschiedene, prästabilirte Beziehung zu einander haben, dass die verschiedenen Gewebe sich zwar gegenseitig zur Beibehaltung der Lebens- und Vermehrungsfähigkeit bedürfen, dass aber die einzelnen Gewebe sich gegenseitig auch an einem unbegrenzten Wachsthum hindern. Das Bindegewebe wuchert nicht in's Epithel, das Epithel nicht in's Bindegewebe unbegrenzt hinein, sondern zwischen beiden bestehen ganz bestimmte Wachsthumsgrenzen.

Ist einmal die Entwicklung beendet und treten die ja ebenfalls ganz fest bestimmten, zur Fortpflanzung nöthigen Wucherungen der Gewebe nicht ein, so ist die physiologische Zellvermehrung, so viel wir wissen, eine recht beschränkte, aber sie ist durchaus nicht sistirt. Das Leben besteht ja in einem beständigen Verbrauch und einer beständigen Erneuerung der Gewebe: *„Homo cur vivit et non putrescit? Quia quotidie renovatur“*. Durch diesen Verbrauch von Körperbestandtheilen wird eine fortwährende, physiologische Veränderung in denselben erzeugt, die zur fortwährenden Neubildung von organisirtem Material führt. Dabei kann der Verbrauch ganze Zellen betreffen, wie an der Epidermis, in manchen Drüsen, im Blute, oder nur gewisse Stoffe der lebenden Gewebe, wie bei der Arbeit der Muskeln und in anderen Drüsen, und so lange der Organismus normal fungirt, werden diese räumlichen oder stofflichen Defecte immer ausgeglichen. Für viele Organe, deren Inanspruchnahme eine sehr wechselnde ist, geht die Natur aber noch weiter. Hier hat sie die Einrichtung getroffen, dass innerhalb gewisser Grenzen, die aber ebenfalls prästabilirt sind und nicht in's Unendliche verschoben werden können, die Wachsthumsbreite eine wechselnde ist, die sich den functionellen Anforderungen des Stoffverbrauches anschliesst. Ein Muskel wird grösser, wenn er stärker arbeitet. Bei solchen Organen haben also die Wachsthumsgrenzen der verschiedenen Gewebe förmliche neutrale Zonen, die aber für verschiedene Individuen und namentlich für verschiedene Lebensalter ebenfalls fest bestimmte sind. Zur Erzeugung aller dieser physiologischen Zellvermehrungen bestehen gewiss sehr complicirte Einrichtungen, die einmal die Auslösung des Stoffverbrauches durch adäquate Reize, dann aber den einfachen, mangelhaften oder übermässigen Ersatz des Verbrauchten betreffen. Für den Ersatz müssen namentlich die nöthigen Nahrungsmengen durch die Blutgefässe herzugeschafft werden, die sich den an sie gestellten Anforderungen durch grössere oder geringere Füllung (ebenfalls in bestimmten Grenzen) anpassen können. Auf dem übermässigen und durch fortgesetzten Verbrauch und Neuersatz stabil gewordenen Zuwachs von Material in Folge von häufiger Function (und nöthiger Ruhe) beruht das, was man als „Uebungshypertrophie“ bezeichnet.

Alle diese Gewebsbildungen sind also als Regenerationen oder wohl sprachlich richtiger, „Reparationen“ verbrauchten Materiales anzusehen, die allerdings bis zu gewissen Punkten hin über die Restitution des Status quo ante in zweckmässiger Weise hinausgehen können.

Von diesen Gewebsreparationen, die immerhin durch eine Verschiebung der Raum- und Stoffäquivalente der einzelnen Gewebe gegeneinander angeregt werden, zu den pathologischen ist nur ein kleiner Schritt. Die pathologischen zeichnen sich vor den physiologischen durch eine mächtigere Zellvermehrung aus. Auch sie entstehen, wenn irgendwie das normale Gegenseitigkeitsverhältniss der Gewebe und Gewebs-

theile zu einander gestört wird, wenn die physiologischen Schranken wegfallen, die ein Gewebstheil dem anderen setzt. Das kann einmal schon unter Umständen stattfinden, die wir als Uebergänge zu den eigentlich pathologischen bezeichnen können. Wenn ein Haar eine gewisse Länge erreicht hat, die für Männer ja z. B. eine andere sein kann als für Weiber, so ist die Neubildung von Geweben an der Matrix des Haares eine sehr beschränkte. Schneiden wir das Haar ab, so tritt eine lebhafte Neubildung von Neuem auf, bis das Haar wieder seine alte Länge erreicht hat. Diese vermehrte Gewebserzeugung wurde also dadurch angefacht, dass das physiologische Hemmniss dafür, das lange Haar, wegfiel. *) Wenn hier die Wachsthumshemmung durch Gewebstheile bedingt war, die eigentlich kaum noch als lebende aufzufassen sind, so tritt das eigentlich pathologische in den Vordergrund, die Processe sind lebhafter, wenn irgendwo im lebenden Gewebe ein Substanzdefect entsteht. Dann treten diejenigen Gewebe, die dazu überhaupt die Fähigkeit besitzen, oder denen sie nicht pathologischer Weise genommen ist, in eine oft sehr lebhafte Wucherung, und es lässt sich nicht verkennen, dass der Organismus das Bestreben hat, den physiologischen Zustand wieder ad integrum herzustellen. Diese ist also eine zweite, und zwar pathologische Art der Gewebsbildung, die durch den Fortfall von Geweben oder Gewebstheilen entsteht, welche durch ihre Anwesenheit die anderen hemmten, ihre schlummernde oder sehr schwachthätige Vermehrungsfähigkeit zur eigentlichen Geltung kommen zu lassen. Es ist das die Fähigkeit des Organismus, die wir als eigentliche Reparationsfähigkeit bezeichnen, die also nichts weiter bedeutet, als die Möglichkeit, so lange neues Gewebe zu erzeugen, bis die gegenseitigen Wachsthumsgrenzen wieder erreicht sind.

Bei dieser Reparation der Gewebe sind gewisse Besonderheiten und Regeln hervorzuheben. Einmal ist sie durchaus nicht allen Geweben eigen, sie fehlt z. B., soviel bekannt, den gangliösen Zellen des Centralnervensystemes. Ferner ist die Fähigkeit, eine Restitutio ad integrum hervorzubringen, bei vielen Thieren viel bedeutender als beim Menschen, bei welchem sich nur verhältnissmässig einfache Gewebe und auch diese nur beschränkt repariren, complicirtere Apparate, z. B. Drüsen, aber nicht mehr neugebildet zu werden brauchen. Trotzdem hat man keinen Grund, dem Menschen die Reparationsfähigkeit in beschränktem Sinne abzustreiten und die Regenerationen von Muskeln, Blut, Nerven, Knochen, Epithel als „Entzündung" zu bezeichnen (wie Busch, Volkmann's klin. Vorträge, Nr. 172). Weiterhin lässt sich constatiren, dass die neuen Elemente, soweit bekannt, aus den alten hervorgehen, deren Analoga defect geworden sind, respective aus ihrer Matrix: ein Nerv aus dem Stumpfe des Nerven, ein Muskel aus Muskel, Epithel aus Epithel. Ebenso aber, wie beim Embryo alle Stellen, welche nicht durch specifisches Gewebe eingenommen sind, durch Bindegewebe ausgefüllt werden, so gilt auch hier das Gesetz, dass überall da, wo specifische Zellen und deren Abkömmlinge aus irgend einem Grunde zum Ersatze eines Defectes nicht ausreichen, dann Bindegewebe dieses Vacuum ergänzt, bis dann, wenn auch dieses nicht ausreicht, eine seröse Flüssigkeit den leeren Raum erfüllt (z. B. im Hirn). Eine sehr eigenthümliche Eigenschaft der Gewebe ist aber die, dass hier nicht wie beim physiologischen Wachsthum von vornherein nur so viel neues Material gebildet wird, wie eben nothwendig ist, sondern dass in vielen Fällen ein gewaltiger Ueberschuss, sei es von Zellen, von Gefässen oder von specifischen, complicirten Geweben, entsteht. So sehen wir bei der Nervenregeneration eine sehr grosse Menge von neuen Achsencylindern entstehen, mehr als nöthig wären: am Knochen ist zunächst der Callus weit bedeutender als der Defect, das neue Bindegewebe enthält viel mehr Gefässe, viel mehr Zellen als

*) Sehr interessante Versuche über die hierhergehörige Neuerzeugung von Federn verdanken wir Samuel (Virchow's Archiv, CI).

es nöthig hat, um den Defect zu ersetzen, bei Blutverlusten werden viel mehr Blutkörperchen erzeugt, als vorher waren (v. OTT, VIRCHOW's Archiv, XCIII, u. s. w.)

Das physiologische Gleichgewicht der Gewebe kann aber noch auf andere Weise gestört werden. So kann ohne entsprechend grossen Defect, ohne Fortfall von Geweben eine abnorme Lücke im Organismus hergestellt werden, die die benachbarten Gewebstheile zur Ausfüllung anregt. Bringt man z. B. ein Stück Hollundermark in die Bauchhöhle eines Kaninchens, so fehlt in dessen Maschenräumen jedes Hinderniss für eine Gewebswucherung, welches so lange vorhanden war, als die Theile des Bauches in inniger directer Berührung miteinander waren, oder höchstens durch Flüssigkeiten von einander getrennt wurden, die ebenfalls Erzeugnisse des Organismus sind. Jetzt haben die benachbarten, bindegewebigen Elemente nach diesen Lücken hin keine Schranke der Entwicklung, so lange die kleinen Vacua nicht von Bindegewebe erfüllt sind.

Weiterhin kann das physiologische Verhältniss der Gewebe zueinander dadurch gestört werden, dass durch irgend einen Vorgang vermehrungsfähige Zellen an einen Ort gebracht werden, an welchen sie normaler Weise gar nicht hingehören. Dies kann künstlich herbeigeführt werden durch Transplantation eines vermehrungsfähigen Gewebstheiles an einen anderen Ort, z. B. eines Stückchen Tuba von einem Kaninchen in dessen vordere Augenkammer (GOLDZIEHER), eines Stückchen Periost in das Unterhautzellgewebe (OLLIER), eines Epithelfetzens auf eine Geschwürsfläche (REVERDIN) etc. Auf natürlichem Wege findet dieser Transport lebender Zellen nach anderen Orten statt bei der Metastasirung bösartiger Geschwülste, von denen Zellen in die Lymphbahnen oder Blutbahnen gelangen und dann irgendwo deponirt werden. Aehnlich wie bösartige Geschwülste verhalten sich manche pathologische Producte, die man im Allgemeinen nicht dazu rechnet, z. B. die Typhusneubildungen. In allen diesen Fällen kommen diese vermehrungsfähigen Zellen in Verhältnissen, die physiologisch nicht vorgesehen sind; es entstehen ganz neue Wachsthumsbeziehungen zu den umgebenden Gewebstheilen, die in sehr verschiedener Weise sich geltend machen können. Es entwickelt sich so eine andere, physiologisch nicht prästabilirte Form des Kampfes um's Dasein zwischen den eingewanderten oder eingebrachten Zellen und ihrer Umgebung, der von rein mechanischen (Raum-) Verhältnissen unabhängig ist. Die ersteren, die vielleicht am Orte ihres ursprünglichen Sitzes (wie das Epithel jener Tuba) durch die normalen Verhältnisse nur ein Minimum von formativer Thätigkeit oder gar keine entwickelte, können hier durch den Wegfall der natürlichen Schranken der Umgebung eine Steigerung ihrer Regenerationsfähigkeit erlangen und erst aufhören zu wuchern, wenn sich neue Schranken für diese Vermehrung der Zellen entgegensetzen. Das implantirte, gewucherte oder nicht gewucherte Gewebe kann aber auch untergehen, weil es an diesem fremden Orte nicht genügend ernährt wird, d. h. weil im Kampf um's Dasein die sesshaften Elemente vom Anfang an oder nach einiger Zeit die Oberhand gewinnen (COHNHEIM und MAAS, VIRCHOW's Archiv, LXX, pag. 161). Es ist dieses sogar die Regel, wenn die neu eingeführten Elemente oder die sesshaften Zellen nicht Eigenschaften besitzen, die den Kampf um's Dasein zu Ungunsten der umgebenden Gewebe ausfallen lassen.

Dies ist aber der Fall, wenn Zellelemente embryonaler Theile (ZAHN) oder solche der bösartigen Geschwülste diese heterotope Entwicklung eingehen, und hiermit kommen wir zur Besprechung der letzten Form pathologischer Gewebswucherungen, die wir ausser den durch „entzündliche Reize“ bedingten kennen. Es ist dies die in ihrem Wesen freilich noch sehr dunkle Entstehung der „primären Geschwülste“, von denen dann durch Metastasen eventuell secundäre entstehen können. Letzteres ist eben bei den als „bösartig“ bezeichneten Geschwülsten der Fall.*) Diese Geschwülste (gutartige und bösartige) entwickeln sich bekanntlich

*) Wir haben oben gesehen, dass die Verschiebung der gegenseitigen Raum- und Stoffäquivalente eine Erklärung für die functionelle Gewebshyperplasie giebt. Auf die Wichtigkeit functioneller Einflüsse in Bezug auf die Gewebsbildung hat, nur ein halbes Jahr nach

ohne jeden äusseren „Reiz“ oder nach Einwirkung eines solchen, der unter anderen Verhältnissen nicht zu einer derartigen Neubildung Veranlassung giebt und daher nur als scheinbares Causalmoment oder doch nur als Gelegenheitsursache angesehen werden kann, welche eine vorher bestandene Disposition zur Bildung primärer Geschwülste nur weckt oder eine schon in Wucherung begriffene Geschwulst zu schnellerer Wucherung veranlasst. Ueber diese Disposition lassen sich vor der Hand nur Hypothesen aufstellen. Man kann sich denken, dass hierbei ein Missverhältniss besteht in der Wachsthumsenergie eines Theiles des Organismus und der Resistenz der Umgebung. Dieses Missverhältniss wieder kann entweder durch eine zu grosse Vermehrungsfähigkeit von Zellen oder durch eine zu geringe Resistenz derjenigen Theile entstehen, die deren physiologische Wachsthumsgrenze bedingen. Das Erstere kann dadurch hervorgerufen sein, dass abgeschnürte, embryonale Keime zurückgeblieben sind, wo sie nicht hingehören und nun im Kampfe mit dem umgebenden Gewebe von vornherein obsiegen oder im weiteren Leben die Oberhand gewinnen (COHNHEIM). Oder einzelne Theile können ihre energischere Fähigkeit zur Neubildung von Zellen noch über die embryonale Zeit beibehalten, während die anderen die normale Beschaffenheit besitzen und jenen einen im Verhältniss geringeren Widerstand leisten. Umgekehrt kann eine zu geringe Resistenz der umgebenden Theile ebenfalls angeboren sein (an dieser oder jener Stelle des Körpers) oder sie entwickelt sich im späteren Leben dadurch, dass einzelne Gewebe schneller altern als andere. In letzterer Weise, die ja im weitesten Sinne auch eine Entwicklungsanomalie ist, denkt sich z. B. THIERSCH (Epithelkrebs. Leipzig 1865), wie ich glaube, mit Recht die Entstehung des Epithelkrebses, bei dem das Bindegewebe eher altert als das Epithel und so seinem Hineinwachsen nicht mehr den sonst vorhandenen Widerstand entgegensetzt. Dass gerade letztere Momente auch durch äussere Reize local unterstützt werden können, ist selbstverständlich, ja man könnte sich auch denken, dass durch manche unbekannte Einwirkungen eine solche geringere Resistenz auch direct herbeigeführt wird. (Lungensarcom der Schneeberger Bergleute?)

Bei keiner von diesen bis jetzt erwähnten Formen der Gewebswucherungen sind wir irgendwie gezwungen anzunehmen, dass den Geweben von aussen her ein directer Antrieb zur Zellvermehrung zugeführt wird, sondern bei allen handelt es sich nur um diejenigen Kräfte und Antriebe zur Vermehrung, welche den Zellen von der Embryonalzeit her innewohnen. Diese können möglicherweise, wie dies von berufener Seite angenommen wird, an einzelnen Stellen von vornherein abnorm gross sein und zur Geschwulstbildung Veranlassung geben, aber keinesfalls ist ihnen diese Fähigkeit direct durch eine äussere Kraft übertragen. Andererseits aber wissen wir sicher, dass durch den Wegfall physiologischer Schranken jene den Zellen innewohnende Fähigkeit zu einer erhöhten Thätigkeit, die zellbildenden Processe, führen kann.

Wie steht es nun mit den Gewebswucherungen, die durch „Entzündung erregende Einflüsse“ hervorgerufen werden? Muss man da nicht doch annehmen, dass hier durch äussere, fremdartige, selbst anorganische Agentien den Zellen ein vermehrter Antrieb zu formativer Thätigkeit zugeführt wird? Dies scheint in der That die Ansicht der Autoren zu sein, denn man liest immer und immer wieder Sätze wie den: „Reize ich durch *Argentum nitricum* die Hornhaut, das Peritoneum etc., so treten Zellwucherungen auf etc.“, so dass also ausser den oben genannten

---

dem Erscheinen der ersten Auflage dieses Artikels in geistvollster Weise Roux hingewiesen. Wenn nun die hier gegebene Darstellung den Vorgang bei functionellen Gewebszunahmen einigermassen verständlich macht, so muss umgekehrt constatirt werden, dass die blosse Annahme solcher für pathologische Vorgänge nicht ausreicht. Ein secundärer Krebsknoten hat gar keine Function und doch wuchert er mächtig fort. Auch Pflüger hat schon früher, aber von ganz anderen Gesichtspunkten ausgehend, ähnliche Auffassungen über die Natur der functionellen Reize ausgesprochen wie ich (sein Archiv. XVI.

immerhin auf ein Princip zurückzuführenden Arten der Zellwucherungen eine neue, ganz abweichende zugegeben werden müsste. Es scheint aber, dass dies nicht nöthig ist, da ich glaube, dass alle durch „Reize" bewirkten „entzündlichen" Gewebswucherungen in die Kategorie der reparativen gehören dürften. Dazu ist es allerdings nöthig, dass diese „Reize" zunächst eine Gewebsschädigung verursachen, die dann secundär erst diese Wucherungen zuwege bringt.*)

Man hat ja sehr wohl eingesehen, dass die Einwirkung des „Reizes" auf die Gewebe häufig eine schädliche, zerstörende sei, dass ein Aetzmittel die Gewebe necrotisire, ein Trauma deren Zusammenhang unterbreche. Aber man war weit davon entfernt, das als etwas Regelmässiges anzusehen. Man glaubte vielmehr, dass ein Aetzmittel, z. B. in Dosen, die keine Gewebszerstörungen machten, sehr wohl doch „Reizungen" zuwege bringen könnte, und dass demnach diese passiven Processe nicht die alleinige Ursache formativer Processe abgeben könnten. Man wollte vielmehr immer wieder eine directe Reizung der Gewebe zur Zellenneubildung durch die schädlichen Agentien statuiren. Namentlich für Infectionsstoffe ist diese Ansicht sehr tief und fest eingewurzelt. Fand man bei diesen irgendwo Gewebszerstörungen, passive Processe etc. vor, so betrachtete man sie mit verschwindenden Ausnahmen als secundäre, nach und durch Entzündung entstandene, wie man ja überhaupt Alles, was man bei Entzündungen fand, als durch diese erzeugt ansah. Als z. B. (von mir) vor zwölf Jahren nachgewiesen wurde, dass bei der Pockenbildung das Primäre eine Gewebsnecrose sei, die den ganzen Process sehr gut in seinen Eigenthümlichkeiten erklärte, da glaubte ein Kritiker dies a priori ohne Nachprüfung mit der Bemerkung zurückweisen zu können, dass dies ein in der Pathologie unerhörter Vorgang sein würde. Nach solchen Annahmen gäbe es zwar anorganische „Aetzmittel", aber die organischen Infectionsstoffe könnten selbst oder durch ihre Producte nie als solche wirken.

Man muss sich aber klar machen, dass durch die Annahme, dass ein „Reiz" in der That direct und nicht auf dem Umwege der „Reparation" die Zellen zur Wucherung antreiben könne, einem Trauma, einem Aetzmittel etc. Eigenschaften vindicirt werden, die dem Einflusse des Sperma auf die Eizelle gleichkommen. Es hat aber noch Niemand bewiesen, dass eine Zelle durch andere Momente zur Neuerzeugung von Ihresgleichen angeregt würde, als durch die ihr schon innewohnende, von ihren directen Erzeugern und indirect von dem Sperma und Ovulum entnommene. Diese können durch Steigerung der normalen Ernährung, der adäquaten Reize auf ihr Maximum gebracht werden, aber es ist durchaus nicht bewiesen, dass jemals neue Antriebe zur Erzeugung von Nachkommenschaft einer Zelle durch ein äusseres schädliches Agens zugeführt wären. Indirect freilich können die letzteren solche Gewebswucherungen auslösen, indem sie die Hindernisse zerstören oder hinweg nehmen, welche die schlummernde Zeugungsfähigkeit nicht zur Geltung kommen liessen.

Die Auffassung, dass stets eine primäre Gewebsläsion da ist, würde es ermöglichen, in den Gewebswucherungen nichts weiter zu sehen als einen reparativen Process, eine durch passive Vernichtung der Wachsthumshemmnisse bewirkte Anfachung der formativen Zellthätigkeit. So würden wir

---

*) Für die Einwirkung solcher Reize hatten die Alten recht detaillirte Benennungen: Zunächst war das ausserhalb der Gewebe befindliche, materielle oder unmaterielle Agens als „Irritans" bezeichnet. So lange dies mit den Geweben nichts zu thun hatte, so lange war dasselbe (z. B. ein Aetzmittel) nur eventuell in der Lage, eine Entzündung zu bewirken. Diese wurde erst hervorgerufen, wenn das Agens mit den Geweben in Beziehung trat, dann war der eigentliche Reiz, das Irritamentum statuirt. Auf diesen folgte dann als Reaction des Organismus die Reizung, Irritation. Irritamentum und Irritans wurden auch wohl gemeinsam als Spina bezeichnet. Die Irritation bezog man zunächst auf sensible Nerven (und Gefässe), bis dann nach der Virchow'schen Ansicht zu diesen „functionellen" Störungen noch die „nutritiven" als eigentlich entzündliche Vorgänge hinzukamen. (Nach Virchow.)

nicht mehr nothwendig haben, anzunehmen, dass durch irgend ein, namentlich anorganisches, äusseres Agens ein Einfluss auf die Zellen ausgeübt würde, wie er eben sonst nur dem Sperma auf die Eizelle zukommt. Es würde dies also heissen, dass jeder pathologische Eingriff schädlich sei, und zwar dadurch, dass er die Lebensthätigkeit der Gewebe herabsetzt, die Zellen atrophirt oder ganz, resp. theilweise tödtet, die Zwischensubstanzen verändert, sie erweicht, zerstört, aus ihren Verbindungen löst oder dergleichen, und dass nur indirect und durch diese, wir wollen ganz allgemein sagen „Gewebsläsionen“, die „activen“ formativen Processe hervorgerufen werden können. Auf diese Weise würden die Anschauungen über diese Dinge wesentlich vereinfacht und man brauchte nicht mehr mit dem neuen unbekannten Modus, mit der durch äussere Agentien direct bewirkten Zellreizung, zu rechnen.

Man muss sich durchaus klar machen, dass diese directe Zellreizung durch äussere Agentien zwar bisher mit grosser Sicherheit als bestehend angenommen, aber noch nie bewiesen wurde, und dass es absolut nöthig wäre, die Möglichkeit einer solchen directen Zellreizung positiv zu beweisen. Sie muss, wohlgemerkt, da es sich um eine ganz neue, physiologisch unbekannte Naturerscheinung handelt, positiv bewiesen werden, denn der blosse negative Nachweis, dass man an einer Stelle wohl Zellwucherungen, aber keine primäre Gewebsschädigung nachweisen kann, genügt nicht. Wir sind vorläufig noch gar nicht in der Lage, unter allen Verhältnissen an den todten Gewebstheilen zu erkennen, was und wie viel davon während des Lebens des Gesammtorganismus abgestorben war. Es fehlt gerade hierfür noch vielfach die histologische Unterlage. Bis vor Kurzem war es z. B. sogar den Forschern entgangen, dass in sehr vielen Fällen durch den Kernverlust eine solche prämortale Necrose angezeigt wird, und ich bin überzeugt, dass noch mancherlei Merkmale solcher abgestorbener Massen aufzufinden sind. Ferner brauchte es sich nicht um einen eigentlichen Zelltod zu handeln, eine Atrophie der Zellen, ein Partialtod, ja der Schwund einzelner Bestandtheile derselben, z. B. der quergestreiften Muskelmasse, des Fettes, eine Lösung der Kittsubstanzen und Zwischensubstanzen genügt ebenfalls eventuell, um eine Verschiebung der Raum- und Wachsthumsverhältnisse im Organismus zu bewirken und auch hierin lässt die histologische Technik, namentlich gerade für das Bindegewebe, noch viel zu wünschen übrig. Es kommt aber noch als ein sehr wichtiges Moment hinzu, dass fast sämmtliche Forscher diesen Gewebsstörungen gar kein Interesse entgegengebracht und sich nicht mit Sorgfalt ihrem Studium gewidmet haben, weil eben die Idee der directen Gewebsreizung so die Köpfe beherrschte, dass man nur diese zu ergründen suchte. Andererseits lässt sich gerade daraus, dass für eine Anzahl Erkrankungen, die man früher durchaus immer für primäre „Reizungen“ ansah, der Nachweis geführt wurde, dass dieselben auf einer primären Gewebsstörung beruhten, die Hoffnung schöpfen, dass noch für viele andere Erkrankungen ähnliche Vorgänge aufgefunden werden dürften, soweit das der gegenwärtige Stand der histologischen Technik erlaubt. Ich erinnere z. B. an die von mir gegebenen Schilderungen der Entwicklung der Pockenefflorescenz, der Einwirkung mancher mycotischer Stoffe, des Croups, der Diphtheritis, Nephritis, der fibrösen Myocarditis, mancher Fälle von Atherose, der Bildung tuberculöser Riesenzellen.

Diesen, durch Wucherung der in loco befindlichen Elemente entstandenen Gewebswucherungen gegenüber stellen die eigentlich entzündlichen nur abnormer Weise an den betreffenden Stellen abgelagerte Zellmassen dar. Die „weisse Blutung“ (Entzündung) ist eben gar kein activer Process, sondern ein durch rein passive Vorgänge ausgelöster Vorgang, der nur die Lebensfähigkeit und Beweglichkeit der Leucocythen voraussetzt. Höchstens bedarf es noch weiterer Untersuchungen darüber, ob diese passive Veränderung stets durch eine directe Einwirkung des schädlichen Agens auf die Gefässwand eintritt, oder ob es nicht gewisse Formen der Gewebszerstörung

giebt, die ihrerseits nothwendig eine, wenn man will, „reactive" derartige Veränderung, wohlgemerkt aber eine passive, der Gefässwände nach sich zieht.*)

Dass eine solche mit vermehrtem Austritt von Ernährungsflüssigkeit verbundene Gefässveränderung die reparativen, durch den Defect also bereits angeregten, Gewebswucherungen unterstützt, ist sehr wohl denkbar, dass diese aber etwa durch diese allein erzeugt werden könnte, ist ganz unwahrscheinlich, da wir genug Gefässerweiterungen mit nachweisbar oder muthmasslich vermehrter Transsudation kennen, die eine solche Folge nicht haben.

Man könnte nun meinen, dass ja doch die ausgewanderten Leucocythen selbst zu Bindegewebe etc. werden könnten, also eine Gewebswucherung herbeizuführen vermöchten, die nicht den Charakter der reparativen, d. h. formativen, Zellthätigkeit hat. Aber abgesehen davon, dass gegen alle die Untersuchungen, welche eine Umwandlung von Leucocythen in Bindegewebszellen beweisen sollten, von BAUMGARTEN sehr gewichtige Einwände erhoben sind, so werden wir noch weiter unten sehen, dass zur Bildung von Bindegewebe in jedem Falle die Neubildung aus fixen Elementen gehört, selbst wenn hierbei die Leucocythen mit verwendet werden. Die Untersuchung muss daher auch hier immer auf das Auffinden solcher „Gewebsläsionen" gerichtet werden müssen, um zu ergründen, wodurch diese fixen Gewebstheile (die Gefässe) zur Wucherung angeregt wurden.**)

Fassen wir nunmehr noch einmal zusammen, wie wir uns, mit Zugrundelegung der erwähnten Auffassung, die Einwirkung eines „Irritamentum" zu denken haben, so ist das Folgendes:

Jedes Irritamentum, das überhaupt auf den Körper krankhaft einwirkt, hat eine gewebsschädigende Wirkung, die noch viel genauer, als bisher geschehen, erforscht werden muss. Betrifft diese Gewebsschädigung direct oder indirect die Gefässe in specifischer Weise, so folgt eine Entzündung; werden durch dieselbe Hemmnisse zerstört, welche die Gewebe hinderten, den ihnen innewohnenden formativen Trieb zu bethätigen, so werden Gewebswucherungen eintreten (mit oder ohne Entzündung), wenn diese nicht etwa ebenfalls durch schädliche Einflüsse hintangehalten werden. Auch die mit Entzündung auftretenden Gewebswucherungen sind nicht eine einfache Folge der Gefässveränderungen, sondern entstehen nur bei gleichzeitigen Gewebsdefecten. Alle formativen Zellwucherungen bei „Entzündungsreizen" sind demnach in die Reihe der reparativen zu stellen, ohne dass aber immer durch diese eine Restitutio ad integrum herbeigeführt zu werden brauchte.

Es können demnach sehr wohl auf schädliche Einflüsse hin Entzündung mit Reparationsveränderung oder solche ohne letztere, oder formative Processe ohne Entzündungen eintreten, wenn eben im letzteren Falle die Gefässe nicht die specifische Veränderung erfahren, die zur Entzündung nothwendig ist.

Wenn wir nun nach diesen allgemeinen Betrachtungen etwas näher auf die einzelnen Formen der Entzündung eingehen, so muss zunächst bemerkt werden, dass die Nomenclatur der Entzündungen der verschiedenen Organe eine verhältnissmässig einfache ist. Man hängt nämlich an den Namensstamm der griechischen Benennung des betreffenden Organs die Endung *itis* an. Da diese aus dem Griechischen entnommen ist, so muss auch der griechische Name des Organs gewählt werden: Hepatitis, Splenitis, Encephalitis, Keratitis, Orchitis, Colpitis, Nephritis, Pleuritis, Metritis, Otitis, Pharyngitis etc. etc. Es ist geradezu barbarisch,

*) Das späte Eintreten dieser Gefässveränderung nach Einwirkung mancher „Reize" spricht nicht ohne Weiteres für den reactiven Charakter der letzteren. Sie kann sehr wohl dadurch bedingt sein, dass das Agens eine gewisse Latenzzeit hat, bis es so weit vermehrt ist, dass eine schädliche Einwirkung sich einstellen kann. Das ist bei mycotischen Stoffen sicher so.

**) Einer ganz besonderen Prüfung bedürfen auch die mit Gewebsneubildung verbundenen Nervenstörungen. Ich glaube a priori, dass auch hier stets irgend ein gewebsschädigender Einfluss statthat, der dann erst in zweiter Linie die Wucherungen dieser oder jener Elemente der Körpertheile erzeugt.

die lateinische Benennung mit jener griechischen Endung zu versehen und so entsetzliche Worte wie: Cerebritis, Cervicitis zu bilden, doch hat auch hier der Usus einige Ausnahmen gemacht, z. B. Conjunctivitis (statt Syndesmitis), Vaginitis (statt Colpitis), Tonsillitis (statt Amygdalitis) etc. Will man andeuten, dass die seröse Bedeckung eines Organs von der Entzündung betroffen ist, so setzt man dem griechischen Organnamen ein „Peri“ vor; will man die Entzündung des umgebenden Bindegewebes benennen, so sagt man statt „Peri“ „Para“, also: Perimetritis, Parametritis, Perityphlitis, Paratyphlitis. Aber auch hier ist man nicht so streng gewesen und spricht z. B. von einer Periproctitis, obgleich man die Entzündung im Bindegewebe um den Mastdarm meint. Für manche Entzündungen hat man besondere Namen beibehalten: Pneumonie für Entzündung der Lunge, Erysipelas für Entzündung der Haut, Phlegmone für Entzündung des Unterhautbindegewebes, Angina für Entzündung der Mandeln und ihrer Umgebung.

Es ist dies also eine Art der Eintheilung der Entzündungen, indem man dieselben nach den Organen in Unterabtheilungen bringt. Es giebt nun aber noch verschiedene andere Arten der Rubricirung der so mannigfachen „Entzündungen“: z. B. nach der Dauer. Man nennt acute Entzündungen solche, die bis circa drei Wochen dauern, chronische solche, die länger dauern. Mittelglieder sind als „subacute“ und „subchronische“ bezeichnet. Eine dritte Classificirung ist die nach dem ätiologischen Princip.

Diese Eintheilung wäre jedenfalls die rationellste sowohl vom anatomischen als namentlich vom klinischen Standpunkte. Leider kennen wir noch nicht genügend alle ätiologischen Momente und namentlich auch nicht ihre Wirkungen auf die Organe, in Betreff derer man bisher immer gar zu sehr die Wirkungen zweiter Linie (die „Reizungen“) in's Augenmerk genommen und die unmittelbaren nicht genügend beobachtet hat. Es bleibt daher nichts Anderes übrig, als dass man vorläufig auch noch die anderen Eintheilungsprincipien berücksichtigt. Nichtsdestoweniger müssen wir die ätiologischen Momente kurz betrachten.

Die ätiologischen Momente werden seit lange in zwei grosse Gruppen gebracht: in solche, die durch Zustände des Organismus selbst oder einzelner Theile desselben hervorgerufen werden, und in solche, die äusseren Veranlassungen ihre Entstehung verdanken.

Die ersteren müssen ja nothwendiger Weise in letzter Linie auch durch ausserhalb des Organismus gelegene Ursachen bedingt sein, da ja nichts Krankhaftes „von selbst“ entstehen kann. Aber theilweise gehören diese Momente zu solchen, mit denen man noch gar nicht rechnen kann, so die durch Vererbung, krankhafte Entwicklung oder die Senescenz, die Ueberanstrengungen gewisser Organe bedingte; theilweise treten die ursprünglichen äusseren Agentien ganz zurück oder sind schon wieder ausser Wirksamkeit gestellt und doch bestehen im Organismus noch Störungen, die anderweitige Erkrankungen mit sich bringen. Hierher gehören die Folgen schlechter Ernährung, die Organerkrankungen, welche, durch äussere, oft unbekannte Ursachen hervorgerufen, andere Störungen herbeiführen, z. B. Nierenkrankheiten, Gefässkrankheiten, Nervenkrankheiten.

Es lässt sich nun freilich nicht leugnen, dass in manchen Fällen früher interne Ursachen angenommen wurden, bei denen wir dies jetzt nicht mehr gelten lassen können. Es sind dies solche, für die die ursprünglichen Veranlassungen zu der „Dyskrasie“ genauer erkannt worden sind. Hierher gehören in erster Linie Scrophulose und Tuberculose, die sich als die Folgen eines bestimmten, jetzt absolut sicher dargestellten Giftes auf den Organismus erweisen. Andererseits kann auch bei nachweislich externer Aetiologie der Organismus in Bezug auf die Wirkung des Agens eine grosse Rolle spielen. So verlaufen z. B. bei Kindern tuberculöse Erkrankungen vielfach in anderer Form als bei Erwachsenen. Ja, in manchen Fällen kann man nicht umhin, anzunehmen, dass ohne eine Prädisposition des Organismus oder einzelner Organe gewisse Krankheitsgifte, wie eben z. B. das tuberculöse oder das des Milzbrands, überhaupt nicht zur Wirksamkeit gelangen.

Die von aussen her auf den Organismus einwirkenden ätiologischen Momente können ebenfalls in zwei grosse Unterabtheilungen gebracht werden: in die infectiösen und die nicht infectiösen (mechanische, thermische, chemische). Die Bedeutung der ersteren ist erst in neuerer Zeit gehörig gewürdigt worden. In früheren Zeiten war man der Meinung, dass jeder auch nicht infectiöse Eingriff unter Umständen die mannigfachsten Formen der Entzündung hervorrufen könne. Anscheinend ganz gleichwerthige Eingriffe, z. B. Traumen, brachten bald gutartige, bald bösartige Eiterungen hervor, bald heilten sie ohne Eiterung. Man musste, um diese Verschiedenheit zu erklären, der „Individualität" eine sehr grosse Rolle zuerkennen.

Es hat sich aber, namentlich seit der Anwendung der LISTER'schen Verbandmethode, herausgestellt, dass das, was man als Folge des einfachen traumatischen Eingriffes ansah, zum grossen Theil durch die unvermerkt dabei mitspielenden Infectionsstoffe bedingt war. Es hat sich namentlich gezeigt, dass die Eiterung, selbst einer offenen Wunde, nicht eine Conditio sine qua non, sondern stets die Folge von infectiösen, wenn auch nicht immer sehr bösartigen Agentien sei.

Durch diese Erfahrungen ist man freilich in's entgegengesetzte Extrem verfallen. Man hat hier und da angenommen, dass Entzündung überhaupt nur durch Infectionsstoffe erzeugt sein können. Diese Ansicht ist ebenfalls einseitig und beruht auf einer Verwechslung der Eiterung, einer, wie wir sehen werden, specifischen Entzündungsform, mit der Entzündung überhaupt. Man kann sehr wohl durch einfache chemische Mittel, z. B. fibrinöse Entzündungen auf serösen Häuten und Schleimhäuten zuwege bringen, und die gichtischen Entzündungen sind ein Beweis dafür, dass auch vom Organismus selbst zwar toxische, aber nicht infectiöse Agentien geliefert werden, welche ganz typische Entzündungen mit Calor, Rubor, Tumor, Dolor (aber ohne Eiterung) erzeugen.

Diese verschiedenen ätiologischen Agentien können sehr verschiedene Formen der Entzündung erzeugen, führen aber manchmal zwar (gegenüber anderen) sehr charakteristische, aber unter sich so ähnliche Producte herbei, dass man bei deren einfacher anatomischer Betrachtung gar nicht an eine verschiedene Ursache denken würde.

Beide Dinge werden, wie ich glaube, erst recht verständlich, wenn man von der oben ausgesprochenen Annahme über die Wirkung jener Agentien ausgeht. Die Verschiedenheit könnte namentlich dann sehr wunderbar erscheinen, wenn man nur reine Entzündungen (weisse Blutungen) vor sich hätte, deren zellige Bestandtheile doch in demselben Organismus immer die gleichen Leucocythen sind und daher eigentlich keine verschiedenen Producte liefern könnten. Selbst bei Betheiligung der Gewebselemente wäre es immer noch wunderbar, wie in einem und demselben Organ, in welchem doch stets dieselben Gewebselemente sich vorfinden, so verschiedene Entzündungsformen vorkommen sollten. Wir werden nun auseinandersetzen, wie aber in der That bei der obigen Auffassung sehr abweichende Formen der Gewebsveränderung erklärt werden können.

Die Verschiedenheiten können in folgende Unterabtheilungen gebracht werden:

I. Dadurch, dass das Agens bald nur momentan eine Zerstörung macht, bald fortdauernd solche bewirkt. Dieses letztere kann geschehen:

a) Indem das Agens in loco seine zerstörende Wirkung noch weiter fortsetzt, auch nachdem neue zellige Elemente gebildet oder durch Auswanderung dahin gelangt sind. Diese zerstörende Wirkung kann entweder in einer vollkommenen Destruction der neuen Zellen oder der in weiterem Umkreise befindlichen alten Zellen bestehen, oder darin, dass die neuen Zellen in ihrer weiteren Entwicklung gehemmt werden, so dass z. B. statt einer wirklichen Zelltheilung die Bildung sogenannter Riesenzellen, d. h. unvollkommene Zelltheilung, eintritt, ja endlich können durch partielle Zellnecrosen bestimmte Formen solcher

Riesenzellen entstehen. Dies letztere habe ich für tuberculöse Riesenzellen mit ihrer eigenthümlichen Kerngruppirung zu erweisen gesucht (Deutsche med. Wochenschrift 1885, Nr. 35). Es können weiter auch z. B. die Kittsubstanzen, die sonst die neuen Zellen untereinander oder mit den alten Zellen verbinden, gelöst und so eine Ablösung der neuen Zellen herbeigeführt werden etc.

b) Das Agens kann sich von dem ursprünglichen Orte seiner Wirksamkeit weiter verbreiten, und zwar auf dem Wege der Lymphe, der Blutbahnen oder anderer vorgebildeter Wege (Drüsengänge z. B.) oder per contiguitatem. Ein „Fortschreiten" der „Entzündung" selbst giebt es nicht, nur ein Fortschreiten der schädlichen Agentien, welche die Entzündung erzeugen.

II. Das ätiologische Moment kann in verschiedener Weise die Gewebe zerstören: *a)* durch einfache Continuitätstrennung, ohne Abtödtung der von einander getrennten Theile, *b)* durch blosse Atrophie oder Tödtung von Gewebselementen, ohne weitere directe chemische Veränderung, die dann erst eventuell durch die Einflüsse des Organismus selbst statthat (vergl. Coagulationsnecrose), *c)* durch chemische Einflüsse auf die Gewebe. Diese letzteren können sehr mannigfach sein. Sie können bestehen in Degenerationen, Lösungen von Intercellular- und Kittsubstanzen, Verwandlungen der Gewebe in feste oder flüssige Massen von sehr verschiedener Beschaffenheit.

III. Das ätiologische Moment kann auf verschiedene Organe einwirken, die bald mehr, bald weniger für die zerstörenden Einflüsse zugänglich sind und die für entzündliche und regenerative Processe anatomische Differenzen bieten. In ersterer Beziehung vergleiche unten die Bemerkungen über fibrinöse Exsudate.

IV. In demselben Organe können alle Gewebsbestandtheile oder nur einzelne derselben betroffen werden.

Werden sämmtliche Gewebe gleichmässig, z. B. atrophisch, so kommen gar keine reparativen Processe zu Stande, sondern nur einfache „Atrophien", z. B. durch den Einfluss von Cachexien. Gehen einzelne Theile zu Grunde, während die anderen noch eine genügende Lebensenergie haben, so können dann reparative Processe auftreten. Mit Rücksicht hierauf ist festzuhalten, dass die bindegewebigen Theile und die Gefässe im Allgemeinen resistenter gegen zerstörende Einflüsse sind, als die parenchymatösen Theile: Drüsenzellen, Muskelfasern etc. Von ganz besonderem Interesse ist es dabei, ob die Gefässe jene specifische Veränderung ihrer Wand zeigen, die zur Entzündung nothwendig ist, oder nicht. Tritt diese echte Entzündung ein, d. h. wandern Leucocythen aus, so kann deren Schicksal ein sehr verschiedenes sein.

1. Sie können wieder in den Kreislauf zurückgelangen, das heisst resorbirt werden.

2. Sie können zu Grunde gehen.

A. Dieses zugrundegehen kann durch verschiedene Einflüsse statthaben.

α) Dadurch, dass die Zellen an Orte auswandern, an welchen ihre Ernährung nicht mehr möglich ist, z. B. an die äusseren Oberflächen der Organe, oder auf solche Flächen, deren Zellenbelag zerstört ist, oder gar in das Innere abgetödteten Gewebes;

β) dadurch, dass sie in so grosser Masse auswandern, dass dann einem Theile die Ernährungsmittel abgeschnitten werden (?);

γ) durch die fortdauernden Einwirkungen des zerstörenden Agens auch auf die ausgewanderten Zellelemente.

B. Dieses zugrundegehen kann aber auch zu verschiedenen Endproducten führen.

α) Die Zellen können verfetten. Doch muss bemerkt werden, dass durchaus nicht alle „Fettkörnchenzellen" abgestorbene, resp. degenerirte, Leucocythen sind. Vielmehr können dieselben an Stellen, wo im Gewebe z. B. durch Zerfall desselben Fettkörnchen frei werden, diese letzteren aufnehmen und dabei voll-

kommen ihre Lebensfähigkeit bewahren. Aehnlich sind die Fettkörnchenkugeln in Hirn und Rückenmark, zunächst wenigstens vollkommen lebendige Elemente (STRICKER).

Gehen die Leucocythen aber unter Freiwerden von Fett zu Grunde, so wird man annehmen können, dass der Tod derselben nicht ganz plötzlich erfolgte. Wenigstens sprechen die Erfahrungen an anderen verfettenden Organen dafür.

β) Die Zellen können in Fibrin oder in käsige Masse aufgehen. Vergleiche Artikel: Coagulationsnecrose.

Die Reichlichkeit des Fibrins, resp. der absterbenden weissen Blutkörperchen, hängt bei Entzündungen zum Theile von den Organen ab, an welchen die Gewebsläsion statthatte, wie wir dies noch weiter unten sehen werden.

Diese Verwandlung zu Fibrin kann aber hintangehalten werden, und zwar durch locale Einflüsse des Organismus selbst, z. B. an Schleimhäuten, vor Allem aber dadurch, dass die Gifte in Wirksamkeit treten, die stets da sein müssen, wenn

γ) die Leucocythen zu Eiter werden sollen. Bis vor wenigen Jahren und auch heute noch vielfach besteht die Meinung, dass die Eiterung nichts wäre als eine quantitativ gesteigerte Entzündung. Wenn recht viel Entzündungszellen aufträten, so hätte man eben eine Eiterung zu erwarten. Diese Auffassung ist aber nicht richtig. Sehr reichliche Auswanderung findet zwar bei der Eiterung statt, weil diese nur bei hohen Graden der Entzündung auftritt. Aber eine reichliche Auswanderung findet sich auch bei fibrinösen Entzündungen, und doch bildet sich da kein Eiter, obgleich hier oft genug mehr Leucocythen an die Oberfläche treten dürften, als bei der Eiterung einer gewöhnlichen granulirenden Wunde. Zur Eiterung gehört eben noch etwas Anderes. Es ist dabei nothwendig, dass die Bildung von Fibrin gehindert oder herabgesetzt, resp. das schon vor dem Eintritt der Eiterung vorhandene Fibrin wieder gelöst wird. Die Eiterkörperchen sind daher in einem flüssigen Medium zu einer mehr oder weniger rahmigen Masse angehäuft. Dabei ist es auffallend, dass nunmehr sämmtliche entzündliche Rundzellen entweder mehrere Kerne zeigen oder kleeblattartig getheilte. Bis vor ganz Kurzem war es selbstverständlich, dass diese letzteren Formen die Vorstufen einer Kerntheilung, eines progressiven Vorganges wären. Nachdem man aber an allen anderen Kernformen ganz andere Erscheinungsweisen der Kerntheilung kennen gelernt hat, ist diese ältere Auffassung nicht wohl zulässig, und es ist sehr wahrscheinlich, dass man es hier mit einem regressiven Phänomen an den Kernen zu thun hat, das mit einem Kernzerfall endet (der dann auch im lebenden Blute vorkommen müsste). Jedenfalls sind die Kerne öfters zu einem förmlichen Detritus zerstiebt. Die zur Eiterung führenden Agentien (zu diesen gehören einmal verschiedene Mikrococcenarten, dann aber auch ganz abweichende Organismen, wie der Actinomyces) haben daher irgend einen die Fibrinbildung hindernden Einfluss, der gleichzeitig eine echte Coagulationsnecrose der Leucocythen, resp. eine Umwandlung derselben zu derben kernlosen Schollen hindert.

Der Einfluss der Eitergifte macht sich aber nicht blos auf schon gebildete Fibrinmassen geltend, insofern sie weich und mürbe (öfters auch wohl ganz aufgelöst) werden, sondern dieser erweichende Einfluss erstreckt sich sogar auf die Gewebe, deren feste Bestandtheile gelöst werden können und so zur Bildung der Abscesshöhlen führen. Die Eiter haltenden Exsudate sehen trüber, gelblicher aus, als die anderen wegen der vielen in der Flüssigkeit suspendirten kleinen Körperchen, die zum Theile auch verfettet sind. Die Consistenz derselben schwankt von dünner wässeriger bis zu dickrahmiger.

Dass in der That die Eiterung stets eine qualitative Aenderung der Entzündung darstellt, welche durch von aussen eingeführte (organisirte) Infectionsstoffe entsteht, dürfte wohl nur noch von Wenigen bezweifelt werden. Niemals ist ein einfaches Trauma oder selbst ein nicht fermentatives chemisches Agens im Stande Eiterung zu erzeugen. Diese Thatsache, die man früher nur rudimentär kannte (als Gegensatz der complicirten und nicht complicirten Fracturen), ist seit

der Kenntniss der antiseptischen Wundbehandlung genauer fundirt und durch neuere experimentelle Arbeiten, namentlich von SCHEUERLEN und KLEMPERER, bewiesen worden. Auch pathologisch-anatomisch kann man nachweisen, dass eine Eiterung wohl niemals entsteht, ohne dass zwischen dem Orte der Eiterung und den Aussenflächen des Körpers eine Communication besteht oder bestanden hat. Scheinbare Ausnahmen kommen zwar vor, doch sind diese der Art, dass man meist den Eintritt eines infectiösen Giftstoffes von aussen her annehmen muss, selbst wenn man den Weg nicht findet, auf welchem derselbe hineingelangt ist. Hierhin gehört z. B. die epidemische Cerebrospinalmeningitis, die ja sicher durch Infection erzeugt ist, ohne dass man bisher hat ausfindig machen können, wie das Gift derselben gerade an diese Stelle des Körpers gelangt. Hierhin gehören ferner die durch Punction mit nicht desinficirten Troicarts eitrig gewordenen Exsudate, bei denen man die Einstichstellen nicht findet etc. Die „wirklichen" Ausnahmen von der Regel sind so verschwindend, dass man sie sehr wohl auf mangelhafte Untersuchungsfähigkeit oder -Möglichkeit schieben kann.

Diese Gifte können direct (z. B. an die Pleura von der Lunge aus) an die entzündeten Stellen gelangen oder indirect, durch den Blut-, resp. Lymphstrom zum Beispiel. Im letzteren Falle muss sich eine Stelle des primären Eintrittes des Infectionsstoffes finden lassen.

Man hat früher gegen die oben angeführte Auffassung geltend gemacht, dass manchmal durch Injectionen von ätzenden chemischen Stoffen, die als Antiseptica gelten (Alkohol, Terpentinöl z. B.), doch Abscesse hervorgerufen werden. Es ist aber zu bedenken, dass diese Stoffe im Organismus nur sehr kurze Zeit ihre antiseptische Fähigkeit beibehalten und dass sehr bald von ihrer Wirkung nur die Zerstörung des Gewebes zurückbleibt (BUCHNER). Kommt dann aus dem Stichcanal oder sonst woher ein Eitergift hinzu, so können die ertödteten Stellen, an denen die Ursache des Gewebstodes längst resorbirt ist, sehr wohl vereitern und gerade die neueren Arbeiten haben gezeigt, dass auch unter diesen Verhältnissen nur dann Eiterung erfolgt, wenn Mikroorganismen mit in die Versuchsobjecte hineingelangen. Wenn demnach oben der Satz von uns zurückgewiesen wurde, dass jede Entzündung infectiösen Ursprungs wäre, so lässt sich gegen den, dass es jede Eiterung wäre, nichts einwenden.

Manchmal ist die Ursache der Eiterung eine complicirte, wenn nämlich der für die Einwirkung der Organismen günstige Boden erst durch einen anderen Vorgang geschaffen wird. So kann durch nervöse Momente z. B. ein Absterben von oberflächlichen Theilen eintreten, die dann erst den Eitergiften den Eintritt gestatten. *(Herpes zoster?)*

δ) Wirkt statt derjenigen Organismen, welche die Umwandlung der exsudirten Massen zu Eiter hervorbringen, das eigentliche Fäulnissgift auf die entzündlichen Producte ein, so gehen dieselben in Fäulniss über und bilden eine ebenfalls fibrin-, meist auch leucocythenarme, grünliche, stinkende Flüssigkeit: jauchige Exsudation. Dieser gegenüber stellt freilich der geruchlose dicke Abscesseiter ein pus bonum et laudabile dar.

Dass hier erst recht ein Eindringen der Fäulnissbacterien von aussen statthaben muss, ist selbstverständlich.

3. Ein ferneres Schicksal der exsudirten Leucocythen könnte darin bestehen, dass sie zur Bildung von Bindegewebe verwendet werden. Es ist dies eine zur Zeit noch controverse Frage: Die Einen meinen nämlich, dass die ausgewanderten weissen Blutkörperchen sehr wohl die Rolle der Erzeuger von Bindegewebszellen spielen könnten, während die Anderen der Meinung sind, dass Bindegewebszellen (wie Hornhautkörperchen) immer nur von den fixen Elementen erzeugt werden könnten. Ich selbst halte die Umwandlung ausgewanderter Leucocythen zu Bindegewebszellen nicht für sicher festgestellt, doch ist diese ganze Frage für uns auch weniger wichtig, da es sich nur immer um die Frage handeln kann, ob die weissen Blutkörperchen einen Antheil an der Bindegewebsbildung haben.

Der andere Antheil fällt jedenfalls den fixen Elementen, in specie Bindegewebskörperchen, sowie den Blutgefässen zu, von denen aus neue Sprossen ausgehen müssen. Nur durch die Bildung neuer Blutgefässe verwandeln sich die Zellen in Fibroblasten, während sie sonst die Schicksale von 1. und 2. erleiden. Es muss also in jedem Falle eine Gewebswucherung stattfinden und nach dem obigen Grundsatze lässt sich voraussetzen, dass diese nur dann eintreten wird, wenn die Wachsthumsverhältnisse im Organismus verschoben werden, also entweder durch einen Substanzdefect oder durch ein künstlich hergestelltes Vacuum im Innern des Organismus. Woher auch die zu Bindegewebszellen umgewandelten Gebilde stammen mögen, so gilt doch auch hier die Regel, dass zunächst ein Ueberschuss, wenigstens von zelligem Material und Gefässen geliefert wird, der erst allmälig zu einer geringeren Masse atrophirt. Die Folge dieser Atrophie ist die sogenannte Narbenschrumpfung. Diese Narbenschrumpfung ist um so bedeutender, je reichlicher der Substanzdefect und je grösser die Masse der anfänglich entstandenen Neubildung war.

Bestand vorher ein fibrinöses Absterben der Leucocythen, so wird das Fibrin von dem neuentstehenden Bindegewebe durchwachsen und kann dann ganz resorbirt werden. In manchen Fällen bleiben allerdings, und zwar stark glänzende Fibrinreste zurück, die auch verkalken können. Sind freilich in den coagulationsnecrotischen Theilen infectiöse Agentien vorhanden, die die Fähigkeit besitzen, neugebildetes Bindegewebe zu zerstören, so wird die Bildung desselben entweder nur theilweise statthaben oder die neuen Zellen werden eine unvollkommene Entwicklung durchmachen, durch welche überhaupt regelrechtes Bindegewebe nicht entsteht, oder endlich die neuen Zellen gehen überhaupt zu Grunde. Solche Verhältnisse finden sich namentlich bei infectiösen Verkäsungen. Aehnliche Verhältnisse können sich auch einstellen, wenn durch mechanische Hindernisse die im Ueberschuss gebildeten Zellen nicht zu eigentlichen Fibroblasten werden können; so in der Umgebung fremder fester Körper.

Der Vorgang der normalen Bindegewebsbildung ist, kurz gesagt, der, dass Gebilde mit grösseren Kernen und reichlicherem Protoplasma, theils von rundlicher, theils von spindliger Form entstehen, aus denen dann erst die Bindegewebsfasern und die an körnigen Protoplasma armen, mit kleineren compacteren Kernen versehenen, eigentlichen Bindegewebskörperchen hervorgehen. Bei pathologischer Hemmung dieser Weiterbildung werden die Zellen grösser, epithelähnlich, die Zelltheilung kann unvollkommen werden und auf der Stufe sogenannter Riesenzellen stehen bleiben. Weiterhin können diese Zellen verschiedene Formen des Untergangs, Verfettung, Coagulationsnecrose, Verkalkung etc. zeigen.

Nach den im Vorhergehenden gegebenen Auseinandersetzungen wird man die grosse Mannigfaltigkeit der Producte bei den „Entzündungen" wohl verstehen. Neben den eigentlichen in ihren Producten so abweichenden Entzündungen („weissen Blutungen") kommen eben mannigfache Gewebsläsionen vor, an die sich sehr verschiedene Reparationswucherungen mit den oben erwähnten Abweichungen von einander anschliessen. Rechnet man dazu, dass unter Umständen auf die Zerstörungen (theils weil es das zerstörende Agens nicht zulässt, theils weil das Organ oder der Organismus diese Leistung nicht zu prästiren vermag) keine Gewebswucherungen folgen, oder dass solche allein, ohne entzündliche Veränderungen an den Gefässen auftreten, so wird man die Zahl der möglichen Combinationen noch vermehrt finden.

Andererseits ist es sehr wohl verständlich, dass zwei ganz verschiedene Agentien doch dieselben anatomischen Processe zuwege bringen, wenn sie nur dieselbe Art der Gewebszerstörung bewirken (vergl. z. B. unten bei Croup), oder in ähnlicher Weise die Neubildungen hemmen (Riesenzellenbildung etc.).

Nach diesen allgemeinen Bemerkungen sollen nun die specielleren Formen der Entzündung, die man seit lange mit besonderen Namen belegt hat, aufgezählt werden. Wir besprechen zunächst:

A. Die Entzündungen, bei denen das Exsudat auf eine freie Oberfläche gesetzt wird.

1. Fibrinöse Entzündungen.

a) Fibrinöse Entzündungen seröser Häute*) und verwandter Organe (Gelenke, Endocard etc.). Hier treten reichliche Mengen von Leucocythen (und Blutplättchen?) an die Oberfläche. Es muss darauf aufmerksam gemacht werden, dass, wenn keines der Eitergifte einwirkt, durchaus nicht an allen freien Flächen diese Zellen in so grosser Auswahl hervortreten, wie dies bei den gewöhnlichen fibrinösen Entzündungen seröser Häute der Fall ist. Wenn wir z. B. eine Wunde haben, etwa einen Amputationsstumpf, so treten vor der Eiterung nur verhältnissmässig geringe Mengen fibrinöser Gerinnsel auf, trotzdem im Innern des Gewebes reichliche Leucocythen vorhanden sein können, während eben an den serösen Häuten schon sehr schnell sehr reichliche entzündliche Zellen an der Oberfläche sind, obgleich dieselben im Inneren nur spärlich zu sein brauchen. Man kann sich das so erklären, dass beim gewöhnlichen Bindegewebe die exsudirten Zellen schwerer an die Oberfläche treten als in die Gewebsmaschen, bei den serösen Häuten umgekehrt. Es müssen daher an beiden Stellen verschiedene anatomische Einrichtungen bestehen, die das eine Mal den Durchtritt jener Zellen sehr erleichtern, das andere Mal denselben zwar nicht hindern, aber verhältnissmässig erschweren.

Für die Fibrinbildung auf inneren Organen, wo nicht so viele destruirende Momente vorliegen, wie an einer äusseren Oberfläche, kommt der theilweise oder völlige Verlust des Endothels, respective des (Cölom-)Epithels in Betracht, der sich bald einstellt. Gerade durch dieses Absterben des Epithels tritt an den Stellen mit Epithelverlust auch ein Absterben der Leucocythen mit Gerinnung selbst im Innern des Körpers ein, gerade wie an den Blutgefässen der Endothelverlust zum Fibrinbilden führt.

Die Fibrinmassen selbst können in ihrer Reichlichkeit verschiedene Abstufungen zeigen. Sind sie im Verhältniss sehr spärlich, so führen sie nur zu einer Verklebung der einander anliegenden Stellen der serösen Häute. Sind sie reichlicher, so bilden sie eine abziehbare Haut, die man als Pseudomembran bezeichnet. Endlich können sie so reichlich werden, dass sie schon nicht mehr als eine einfache Haut darzustellen sind. Auch die von uns schon oben erwähnte Abart des Fibrins, die verkäste Substanz, kann sich an serösen Oberflächen vorfinden.

Neben den Fibrinmassen können nun mehr oder weniger reichliche Flüssigkeitsmengen vorhanden sein. Diese werden um so reichlicher gefunden werden, je mehr von ihnen durch die entzündeten Gefässe geliefert wird und je weniger davon durch andere (nicht entzündete?) Gefässe, respective Lymphbahnen resorbirt wird. Aus dem Grunde, den die mangelhafte Resorption abgiebt, finden wir reichliche Mengen serösen Ergusses bei Entzündungen seröser Häute besonders auch dann vor, wenn eine ganze Höhlenoberfläche entzündet ist (respective ein vorher abgekapselter Theil derselben). Es ist dabei bemerkenswerth, dass bei sehr reichlichem Exsudat und hohem Druck desselben die Resorption erschwert wird und dass sie oft durch eine, wenn auch nur theilweise künstliche Entleerung wieder angefacht wird. Dass bei den thierischen Membranen nicht ohne Weiteres durch Erhöhung des Druckes auch reichlichere Mengen Flüssigkeit in die Gefässbahnen filtriren, hängt vielleicht davon ab, dass die Resorptionsöffnungen ventilartig verlegt werden.

b) Fibrinöse Ausschwitzungen der Schleimhäute (und der Lunge). Diese werden mit dem Specialnamen „Croup" bezeichnet. Sie entsprechen in ihrem Principe durchaus den fibrinösen Entzündungen seröser Häute, die wir

*) Unter diesen scheint nur die *Tunica vaginalis propria* des Hodens nicht mit den anderen übereinzustimmen.

ja auch als epithelbekleidete betrachten, während man ihren Zellüberzug früher für Endothel hielt.

Auch hier findet sich der Schleimhaut eine mehr oder weniger elastische weissliche Pseudomembran aufliegend, welche mikroskopisch entweder aus fädigem, respective mehr körnigem, oder aus schollig-balkigem Fibrin besteht. Letztere entsteht in der erwähnten Weise ohne Auflösung der Leucocythen. Die meisten der Croupmembranen lassen sich von ihrer Unterlage leicht abheben, doch giebt es, namentlich im Rachen und weichen Gaumen, solche Häutchen, die ihrer Unterlage fester aufsitzen, oder (wenigstens im Leben) nur mit Verletzung der Schleimhaut abgetrennt werden können. Solche Exsudationen hat man früher zur Diphtheritis, d. h. zu einer fibrinähnlichen Veränderung der obersten Schichten des Schleimhautbindegewebes gerechnet, in der Meinung, dass diese fest ansitzenden Massen nur einem Theile der Schleimhaut selbst angehören könnten. Doch trifft dies für die meisten dieser Fälle nicht zu (obgleich hier auch echte Diphtheritis vorkommt) und ich habe daher vorhergeschlagen, diese Croupformen als Pseudodiphtheritis zu bezeichnen. Das Festhaften derselben ist nur durch die grosse Festigkeit der Fibrinbalken bedingt, die eher das Schleimhautgewebe einreissen lassen, als dass sie selbst entzwei gingen.

Die für die Croupbildung nothwendige Gewebsläsion besteht darin, dass das Epithel nachhaltig zerstört sein muss (d. h. so, dass es nicht sogleich von neuem Epithel ersetzt wird) und dass gleichzeitig die oberen Schichten des Schleimhautbindegewebes erhalten sind. Dass keine Eitergifte dabei mitwirken dürfen, ist selbstverständlich. Mit dem Eintreten dieser in die Wirksamkeit hört die croupöse Exsudation auf.

Das Epithel muss deshalb zerstört sein, weil, so lange auch noch die untersten Schichten desselben vorhanden sind, eine Fibringerinnung nicht erfolgt, auch wenn Leucocythen auf die freie Oberfläche treten. Ob diese Zellen eine ähnliche Wirksamkeit haben, wie die Endothelien der Gefässe, respective der serösen Häute, oder ob die von ihnen gelieferten specifischen Schleimhautsecrete der Gerinnung hinderlich sind, bleibt dahingestellt. Es ist dabei ebensowenig wie an den serösen Häuten nothwendig, dass die ganze vom Croup bedeckte Oberfläche der Mucosa epithelfrei sei. Einzelne Inseln werden von den benachbarten Stellen her uhrglasförmig überdeckt.

Es kann vorkommen, dass die Epithelien selbst dem Gerinnungstode verfallen und zu der Bildung der Pseudomembran beitragen, wobei sie entweder ihre normale Form beibehalten, oder mannigfach abweichende Gestalten annehmen.

Wenn wir ferner bemerkten, dass die obersten Schichten des Schleimhautbindegewebes erhalten sein müssten, so kommt dieses darauf hinaus, dass an den Schleimhäuten eben nur die oberen (wohl die den Secretionsapparaten dienenden) Theile des Gewebes die Leucocythen mit ähnlicher Leichtigkeit durchtreten lassen, wie die serösen Häute. Diese von mir früher nur postulirte Annahme des leichten Durchtritts von Leucocythen an die Oberfläche ist jetzt durch STÖHR wirklich bewiesen worden. Die tieferen Schichten verhalten sich nicht anders wie gewöhnliches Bindegewebe. Es ist übrigens noch fraglich, ob alle Schleimhäute mit Einrichtungen der Art versehen sind, dass sie die Leucocythen in grösserer Anzahl an die Oberfläche treten lassen. Bei der äusseren Haut bestehen jedenfalls diese Einrichtungen nicht in so vollkommenem Maasse.

Da es für die Croupbildung nur nöthig ist, dass die oben angegebene Gewebszerstörung erfolgt, so ist es wohl verständlich, dass an Schleimhäuten, deren Epithel leicht in dieser Weise ohne tiefere Zerstörung des Bindegewebes zum Untergang gebracht werden kann, von sehr vielen ätiologischen Momenten aus ein anatomisch identisches Resultat erreicht werden kann. So besonders an der Trachea von Kindern durch das Gift der Bräune, durch heisses Wasser, Aetzmittel, ätzenden Eiter etc.

2. Seröses Exsudat.

Man versteht unter serösem Exsudat eines, welches aus klarer lymphoider Flüssigkeit besteht und entweder gar keine oder doch sehr wenig Fibringerinnsel enthält. Da bei einem solchen Exsudat auch keine Eiter oder Fäulnissorganismen vorhanden sein dürfen, so kann dieser Mangel an Fibrin nur durch den Mangel an Leucocythen (und Blutplättchen?) bedingt sein. In einer unveränderten serösen Höhle (vielleicht mit Ausnahme der *Tunica vaginalis propria* des Hodens), d. i. in einer solchen, deren Wände nicht etwa durch vorhergehende Erkrankungen die Eigenschaften der serösen Häute verloren haben, kann eigentlich ein solches wirklich entzündliches Exsudat gar nicht vorkommen, da eben hier immer die Entzündungszellen in reichlicher Menge an die Oberfläche treten. Hier kann also ein entzündliches seröses Exsudat nur scheinbar beobachtet werden, und zwar nur dann, wenn die Leucocythen, die darin enthalten sind, theils noch leben, theils bereits zur Fibrinbildung verwandt wurden. Wird dann ein solches Exsudat durch Punction mit einem dünneren Troicart entleert, so bleiben die grösseren Fibrinmassen, die schon fest waren, zurück, und man hat scheinbar ein seröses Exsudat, in welchem sich freilich beim Stehen immer noch Fibrin niederschlägt, da ausserhalb des Körpers die in dem Exsudat enthaltenen noch lebenden Leucocythen absterben.

Hingegen könnten solche seröse (früher) entzündliche Ergüsse z. B. in serösen Höhlen sich vorfinden, wenn die Entzündung nachgelassen hat und die exsudirte Flüssigkeit doch nicht resorbirt wurde. Dann sind die aus den abgestorbenen Leucocythen gebildeten Fibrinmassen von Bindegewebe ersetzt, die etwa noch lebenden Leucocythen in die Lymphbahnen zurückgetreten. (?)

Ferner können bei frischer Entzündung solche Ergüsse vorkommen, wenn sie an Stellen stattfinden, wo die Leucocythen nicht so leicht an die Oberfläche gelangen können, z. B. in Blasen der äusseren Haut.

Unter sero-fibrinösen Ergüssen versteht man fibrinreiche Exsudate, die aber nebenbei reichliche Flüssigkeit enthalten, wie wir das sub *A* 1 schon erörtert haben.

3. Hämorrhagisches Exsudat.

Wenn sich auch bei jeder Entzündung einige rothe Blutkörperchen aus den veränderten Capillaren per diapedesin herausbegeben, so giebt es doch Entzündungsformen, bei denen eine viel reichlichere Beimischung von Blut, als dies gewöhnlich der Fall ist, statthat und wo sich das beigemengte Blut schon makroskopisch geltend macht. Wenn man dabei von den Fällen absieht, bei denen durch Traumen, Platzen von Aneurysmen etc. zufälliger Weise dem Exsudat grössere Mengen Blut beigemischt sind, so bleiben doch noch Fälle übrig, in denen die grösseren Mengen Blutes nur durch Berstung kleinerer Gefässchen oder durch eine derartige Veränderung ihrer Wand in das Exsudat gelangt sein können, die einen leichten Durchtritt von ganzem Blut gestattet (Diapedesis). Dies ist besonders der Fall, wenn die Entzündung gewisse bösartige Neubildungen complicirt, z. B. Krebs oder auch bei Tuberculose. Ferner bei allgemeiner hämorrhagischer Diathese. Es handelt sich hier vielleicht um Fälle, bei denen die Ausbildung der Blutgefässwände nicht gleichen Schritt mit der Grösse der Gefässe hält.

4. Das eitrige Exsudat (in der Pleura Empyem, von ἐμ—πυεῖν, genannt).

Dieses kann sich insofern mit dem fibrinösen compliciren, als in der ersten Periode der Wirksamkeit der Eitergifte (wie dies öfter vorkommt), zunächst die eigenthümlichen Eigenschaften desselben noch nicht in Wirksamkeit treten, welche die Fibrinbildung hindern, sondern nur die einfach zerstörenden; dann bleiben die einmal gebildeten Fibrinmassen noch eine Zeit lang erhalten. Vielleicht giebt es noch Formen der Eiterung, bei denen die Fibrinbildung nur theilweise gehindert wird, ein Theil der Leucocythen gerinnt, ein anderer zu der Bildung eigentlicher Eiterkörperchen verwandt wird.

Während bei nicht eitrigen Exsudaten nur an bestimmten Stellen die Leucocythen in reichlicher Menge an die Oberfläche treten können, besteht für die eitrigen eine solche Beschränkung der Localitäten nicht. Sie können überall grössere Massen von weissen Blutkörperchen auf die Oberfläche gelangen lassen, z. B. an Wunden gewöhnlichen Bindegewebes. Man wird dies wohl so deuten müssen, dass durch das Eitergift selbst solche Veränderungen im Gewebe gesetzt werden, die eben an beliebigen Stellen ein Hervortreten der Leucocythen auf die Oberfläche gestatten. Da wir noch sehen werden, dass in der That das Eitergift auch die bestehenden Gewebe (nicht blos die ausgewanderten Zellen) tangirt, so hat eine solche Auffassung nichts Wunderbares an sich.

5. Das jauchige Exsudat (s. o.).

6. Oberflächliche Entzündungen mit reparativen Phänomenen combinirt.

a) Aseptische Heilung von Wundflächen. Bei dieser treten keine (?) oder nur wenig Leucocythen an die Oberfläche und etwas seröse Flüssigkeit. Die ersteren können zu dünnen Fibrinmassen umgewandelt werden, oder unter dem Einflusse der desinficirenden (zerstörenden) Flüssigkeiten in anderer Weise absterben. Jedenfalls wächst das neugebildete Gewebe hier nicht in eine festsitzende Fibrinmasse hinein.

b) Fibrinöse Entzündungen mit reparativen Phänomenen.

An die fibrinösen Exsudationen schliessen sich oft sehr schnell reparative Bindegewebswucherungen an, da die Zerstörung des Epithels die Wachsthumsgrenze aufgehoben hat, und von den Fibrinmassen ein Raum geschaffen ist, in welchen neues Gewebe hineinwuchern kann. Diese Bindegewebsmassen verdrängen das Fibrin von dem alten Gewebe her, doch kann an der Oberfläche immer noch neues Fibrin entstehen. So kommen dann mehrere Schichten zu Stande, die allmälig in einander übergehen. Eine oberste aus amorphem Fibrin bestehende, eine mittlere mit (oft hyalinglänzenden) Fibrinresten gemischte, die aus jungem, sehr zellreichem Bindegewebe mit dünnen Gefässen besteht und eine unterste, die das, von Zellen auch mehr oder weniger reichlich durchsetzte, alte Stroma darstellt. Man muss sich hüten die mittlere Schicht, die sich sehr schnell bildet, für altes Gewebe zu nehmen, in dessen Innern sich Fibrin abgelagert hatte.

Unter welchen Verhältnissen im Anschlusse an diese Entzündungen schwartige Narbenmassen, unter welchen zartes Bindegewebe entsteht, ist auch noch zu ergründen. So weit meine Erfahrung reicht, scheint ersteres Gewebe zu entstehen, wenn nach Aufsaugung des Exsudates sehr grosse Raumdefecte (bei Schrumpfung der Lunge zum Beispiel) ausgefüllt werden. Man nennt solche mit schwartigen Massen einhergehende Bildungen je nach der serösen Haut, welche sie betreffen: — *itis deformans*. Waren Epithelreste unzerstört zurückgeblieben, so können diese ebenfalls wuchern und sich vermehren. Dabei zeigen sie, namentlich wenn sie abgeschlossene Höhlen umgrenzen, oft ein Aussehen, wie Cylinderzellen (WAGNER, Archiv der Heilkunde. XI).

Endlich ist auch schon oben darauf hingewiesen worden, dass complicirte, mehr oder weniger gehemmte Gewebsneubildungen (Tuberkel zum Beispiel) sich mit solchen Entzündungen combiniren können.

c) Oberflächliche Eiterungen mit reparativen Phänomenen.

Wenn die Wirkung des Eitergiftes sich ganz oberflächlich hält, so können von unten her reparative Bindegewebswucherungen statthaben, von deren Oberfläche immer noch Eiter abgesondert wird. Diese reparativen Wucherungen liegen, da nur Flüssigkeit sie bedeckt, nach Abspülung derselben frei vor und repräsentiren sich als röthliche Wärzchen, sogenannte „Wundgranulationen“, deren Form durch die je im Centrum derselben enthaltenen Gefässschlingen bedingt ist. — Die definitive Heilung erfolgt in der Weise, dass von den Seiten her das Epithel über die Wunde wächst, welches einmal einen Schutz gegen die ferneren Wirkungen des (von aussen wirkenden) Eitergiftes abgiebt, dann aber auch den physiologischen

Abschluss herstellt, der zur Sistirung weiterer Bindegewebsneubildung nöthig ist. Bildet sich dieser physiologische Abschluss nicht, so wuchern die Granulationen oft weit über das Niveau, welches sie eigentlich erreichen sollen, empor. Dieses Emporwuchern kann auch umgekehrt durch eine mangelhafte Ausbildung des neuen Bindegewebes und seiner Gefässe bedingt sein, die ihrerseits die Bedeckung mit Epithel hindert.

d) Entzündungen von epithelbekleideten Flächen mit vorwiegender Betheiligung des Epithels bei den Reparationsprocessen.

Diese Formen sind als die oberflächlichsten Entzündungsformen und als die leichtesten, wenn auch oft recht hartnäckigen angesehen.

α) Oberflächliche Entzündungen in Schleimhäuten: Catarrhe (καταῤῥεῖν, herabfliessen mit specieller Beziehung zum Schnupfen). Bei diesen mengen sich den eigentlich entzündlichen Flüssigkeiten und Zellen, die aus den Schleimhautgefässen exsudiren und wenigstens theilweise an die Oberfläche gelangen, noch epitheliale Producte bei. Diese letzteren sind theils Secrete der Schleimhaut und ihrer Drüsen, theils körperliche Elemente, die von Epithelzellen abstammen. Ihr epithelialer Ursprung ist allerdings nicht in allen Fällen sicher zu constatiren, in anderen zeichnen sie sich, wenn auch nicht durch ihre Gestalt, so doch durch ihren grossen Kern deutlich vor Leucocythen aus. Manchmal haben sie aber sicherere Zeichen ihrer Herkunft: entweder die Form von Epithelzellen oder andere Kennzeichen, z. B. trotz ihrer Aehnlichkeit mit entzündlichen Rundzellen eine Flimmerkrone (Neumann).

Die epithelialen Gebilde, die beim Catarrh sich den Secretionen beimischen, haben immer den Charakter unvollkommener Ausbildung. Ueber ihre Entstehung lässt sich vorläufig Folgendes sagen, wenn auch gerade für den Catarrh eine Untersuchung nach den obigen Grundsätzen noch specieller vorgenommen werden muss: Während beim Croup die ganze Epithelschicht auf grössere Strecken bis zum Bindegewebe hin zerstört sein muss, ist dies beim Catarrh nicht der Fall. Doch findet auch hier eine Zerstörung oder Desquamation der oberflächlichen Epithelschichten statt, während die unteren, respective die Ersatzzellen, stehen bleiben. Bei einschichtigen Epithelien kann vielleicht dieser Vorgang in der Weise auftreten, dass die entstehenden, bis zum Bindegewebe reichenden Lücken sehr klein sind. Dann braucht kein Croup zu Stande zu kommen, weil die benachbarten Epithelzellen ihren gerinnungswidrigen Einfluss auf diese kleinen epithelentblössten Stellen noch auszuüben vermögen. Auch die Zerstörung nur des oberen Theiles der Zellen kann ähnliche Wirkungen erzeugen. Würde diese Zerstörung oder Ablösung nur einmal statthaben und sonst kein Hinderniss für die Neubildung bestehen, so würde sich sehr bald eine neue obere Epithelschicht bilden und der Process wäre zu Ende. Beim Catarrh kommt aber hinzu, dass irgend welche Momente fortwirken oder neu hinzukommen, welche die schnelle Restitutio ad integrum hindern, und zwar entweder durch eine wirkliche Zerstörung der neugebildeten Zellen oder Zelltheile oder dadurch, dass die Kittsubstanzen gelöst werden. Im letzteren Falle können die neuen Zellen nicht festhaften und ihre Function als obere oder seitliche Wachsthumsgrenze ausüben. Meist werden sie, ehe sie noch ihre vollständige Ausbildung erreicht haben, als unreife Gebilde abgestossen und den übrigen Producten beigemischt. Auf diese Weise wird dann der physiologische Abschluss der Epithelschicht nach aussen immer aufgehoben und die Ersatzzellen oder die den Kern umgebenden Theile der Zellen werden immer wieder zur Thätigkeit angeregt. Wieso bei diesem Vorgange auch die Nerven stärker gereizt und die Secretionen angeregt werden, muss noch weiteren Untersuchungen vorbehalten werden (etwa durch Freilegen der feinsten Enden?). Ebenso muss noch weiteren Untersuchungen die Entscheidung der Frage überlassen werden, ob nicht bei manchen Catarrhen die eigentlichen Entzündungserscheinungen ganz fehlen können. Andererseits steht so viel fest, dass bei vielen Catarrhen reichliche Massen von Eiterkörperchen aus dem Schleimhautgewebe durch die Epithelreste hindurch

nach aussen gelangen. Solche Catarrhe haben dann ein, durch die vielen Leucocythen gelblich-trübes Secret, das sogenannte „eitrig-schleimige". Tritt die schleimige Beimischung noch mehr zurück, so spricht man von einer Blennorrhoe (von βλέννα, Schleim und ῥεῖν, fliessen).

Auf Schleimhäuten, an denen eine lebhafte Resorption statthat, und wo die Secrete lange liegen bleiben, z. B. am Dickdarm, können dieselben eingedickt und zu derben Massen umgewandelt werden, welche in ihrem Aussehen an Fibrin erinnern. Essigsäure löst sie aber nicht auf und auch mikroskopisch sind sie sehr von croupösen Auflagerungen verschieden.

β) Oberflächliche Entzündungen an der äusseren Haut. Die Haut unterscheidet sich, abgesehen von den drüsigen Einrichtungen etc., die ihr beigegeben sind, vor Allem durch die feste Hornschicht von den anderen Epithelflächen. Durch diese können entzündliche Exsudate, die von unten herkommen, in Blasen oder Pusteln zurückgehalten werden. Die Haut ist ferner durch ihre exponirte Lage mancherlei Läsionen ausgesetzt, die bei Schleimhäuten fehlen.

Bei der grossen Mannigfaltigkeit der Hautaffectionen können diese hier nicht eingehend besprochen werden. Nur bei wenigen hat man sich dem Studium der Gewebsläsionen zugewendet und die pathologische Anatomie der Hautkrankheiten müsste von diesem Standpunkte aus noch vielfach untersucht werden, wofür freilich an den meisten Instituten das Material fehlt. Ein Paradigma für das Verhältniss der Gewebsläsion zur Gewebswucherung ist die Pockenbildung (s. Pocken).

7. Oberflächliche Entzündungen mit vorwiegend destructivem Charakter: Geschwüre, Erosionen (von *erodere,* annagen). Wenn auch nach der Ansicht Aller viele „entzündliche Reize" Gewebsläsionen und auch makroskopisch sichtbare Defecte bewirken, so spricht man doch von Geschwüren nur dann (im Allgemeinen), wenn die destructiven Agentien während der Entzündung und Gewebsdegeneration an der Oberfläche fortwirken und eine Ausheilung des Substanzdefectes hindern. Doch ist der Sprachgebrauch hierin nicht ganz consequent gewesen. So hat man diejenigen Formen der Wundheilung, bei denen nur eine ganz oberflächliche Eiterbildung mit Bildung „guter" Granulationen und Tendenz zur Heilung besteht, nicht als eigentliche Geschwüre bezeichnet. Man nahm eben früher an, dass dies der normale Vorgang der Heilung offener Wunden sei. Man hat aber umgekehrt in inneren Organen Substanzdefecte, die die entschiedenste Tendenz zur Heilung hatten, z. B. Typhusgeschwüre, doch als Geschwüre bezeichnet etc. Ganz oberflächliche Geschwüre nennt man Erosionen.

Die destructiven Vorgänge können sich verschieden äussern: einmal mit wirklicher Zerstörung der oberflächlichen Schichten des Gewebes und der in ihnen enthaltenen neugebildeten Zellen oder mit Hinderung der Neubildung zur vollkommenen Entwicklung. In letzterer Beziehung bekommt man dann mangelhaft ausgebildete Gefässe, Riesenzellen etc., zu sehen. Die Geschwüre können von aussen her erzeugte Substanzdefecte sein oder durch vorhergehende, bis zur Oberfläche vordringende Gewebsläsionen des Gewebes selbst bedingt sein.

Die Art der Zerstörung oder Entwicklungshemmung für die neugebildeten Elemente kann fernerhin sehr verschieden sein. Es kommen Coagulationsnecrosen (Diphtheritis, Verkäsung) vor, mit Eiterbildung verbundene, einfache Zerstörungen, Verfettungen, Gangrän etc. Die Granulationen können übermässig entwickelte, schlecht ausgebildete Gefässe mit Neigung zu Blutungen haben etc.

Man hat die Geschwüre ferner auch nach ihrer Aetiologie eingetheilt und spricht von tuberculösen, typhösen, puerperalen Geschwüren etc. In früheren Zeiten vermuthete man hinter jedem Geschwüre eine dasselbe bedingende Dyskrasie (lymphatische, venöse, arthritische, scorbutische etc.), was aber gegenwärtig nur für einen kleinen Theil der Geschwüre zugegeben werden kann.

Stellt das Geschwür nicht einen flachen Substanzdefect der Oberfläche dar, sondern erstreckt es sich in Spalten- oder Röhrenform in die Tiefe, so spricht man von einem Fistelgang.

Anhang. Anhangsweise sei noch kurz erwähnt, dass auf zerstörende Agentien hin auch ohne jede Betheiligung der Gefässveränderungen, die zur Entzündung gehören, Gewebswucherungen an den Oberflächen vorkommen können. Ganz besonders ist dies möglich bei einfachen Epithelverlusten. Ferner haben wir bei bindegewebigen Zellen solches oben für die Cornea constatirt. Es ist nicht unmöglich, dass auch an anderen bindegewebigen Theilen an der Oberfläche solche Processe vorkommen und dass auch namentlich bei der Wundheilung, die man als per primam intentionem entstanden bezeichnet, alle entzündlichen Gefässveränderungen fehlen können. Dass solche Vorgänge auch an serösen Häuten vorkommen, d. h. dass ohne Setzung eines, wenn auch dünnen Fibrinexsudats eine primäre bindegewebige Vereinigung zweier (epithelentblösster) seröser Flächen vorkommen kann, oder dass das Epithel sich einfach regenerirt, ist sehr wahrscheinlich. Bei allen diesen Processen ist es nöthig, dass jedes septische, respective Eitergift ausgeschlossen sei.

B. Entzündungen im Innern der Organe. (Die Exsudationen im Innern der Gewebe heissen infiltrirte Exsudate.)

1. Einfache Entzündungen.

Im Innern der Gewebe können die Leucocythen viel leichter lebend bleiben, da hier die Bedingungen für ihre Ernährung günstiger sind als an der freien Oberfläche. Sie können eine Zeit lang in grösserer Masse vorhanden sein, ihre Kerne (oft nur einen) behalten und erst weiterhin entweder resorbirt werden oder (eventuell) zu Bindegewebe sich umwandeln.

Neben diesen Leucocythen können grössere oder geringere Massen von Flüssigkeit in die Gewebsmaschen exsudirt, respective in ihnen zurückgehalten werden. Ganz besonders stark ist (ohne eigentliche Eiterung, s. u.) diese Wirkung bei manchen infectiösen Agentien, namentlich beim malignen Oedem etc. Gerade bei diesen können möglicherweise die Resorptionsvorgänge im Bindegewebe sehr herabgesetzt sein, da sich hier oft die abführenden Lymphgefässe, eventuell auch viele Blutgefässe, mit Bacillen vollgestopft zeigen.

Starkes, entzündliches Oedem findet sich z. B. auch bei Bienenstichen und Schlangenbiss.

2. Infiltrirte fibrinöse Exsudate.

Die Exsudationen bei Entzündungen im Innern der Gewebe können auf zweierlei Art zur Fibrinbildung (im weiteren Sinne) führen.

a) Durch Coagulationsnecrose des Gewebes selbst (des alten und neugebildeten). Wenn dieses durch irgend welche Momente abstirbt und von den entzündlichen Exsudationen durchspült wird, so fällt dasselbe, für den Fall, dass sonst kein Ferment etc. im Wege steht, dem Gerinnungstode anheim. Es können dadurch feste oder mehr bröcklige Massen entstehen. Zu den letzteren gehören die käsigen.

Findet dieser Gerinnungstod an (nicht auf!) der Oberfläche einer Schleimhaut oder an einer Wundfläche statt, so spricht man von „Diphtheritis". Diese muss also stets das oberflächliche Bindegewebe betreffen. Es kann sich daher nach der Entstehung dieser Diphtheritis, da die hierzu nöthigen Bindegewebsschichten fehlen, nicht wohl eine croupöse Exsudation anschliessen. Hingegen kann sehr wohl nach dem Entstehen letzterer noch eine Diphtheritis mit hinzukommen. An Schleimhäuten sind demnach die geringsten Grade der Gewebsläsion beim Catarrh zu suchen (Zerstörung eines Theiles des Epithels), dann folgt Croup (Zerstörung des gesammten Epithels), dann Diphtheritis (Zerstörung des Bindegewebes).

Diese Diphtheritis im anatomischen Sinne kann durch verschiedene infectiöse und nicht infectiöse Agentien erzeugt werden. Ebenso auch die Verkäsungen. Letztere werden am häufigsten von der Scrophulose und Tuberculose hervorgerufen.

b) Es können aber auch die weissen Blutkörperchen zur Gerinnung herangezogen werden. Auch sie müssen dabei absterben und im Innern der Gewebe geschieht dies nur, wenn auch fixe Elemente, namentlich die Bindegewebszellen und Endothelien, zu Grunde gehen. Diese Fibrinbildung kann sich auch mit der ersteren combiniren, wenn die fixen Elemente eben nicht in anderer Weise zerstört oder fortgeschafft werden, sondern coagulationsnecrotisch zu Grunde gehen. Ganz besonders häufig ist dies bei Verkäsungen der Fall.

3. Infiltrirte, eitrige Exsudate.

Auch die Exsudate im Innern der Gewebe können unter dem Einflusse der Eitergifte die Form von Eiter annehmen (mit Kernzerfall, ohne, oder mit nur theilweiser Fibrinumwandlung). Dabei werden gewöhnlich auch Theile des Bindegewebes nicht nur zerstört, sondern auch erweicht, so dass nur resistentere Gewebe zurückbleiben, das übrige aber in die breiige oder flüssige Eitermasse mit eingeht. Liegt der Eiter dabei in etwas grösseren, durch theilweise Zerstörung des Bindegewebes gebildeten Höhlen, so spricht man von einem Abscess.

4. Verjauchungen im Innern der Gewebe.

Sie entstehen durch Fäulnissorganismen. Auch hierbei wird das Gewebe selbst zu einem schmierigen, missfarbigen, stinkenden Brei umgewandelt, dem sich die entzündlichen Producte beimischen.

5. Hämorrhagische Exsudate im Innern der Gewebe kommen unter ähnlichen Umständen vor, wie auf der Oberfläche.

6. Entzündungen mit Reparationswucherungen der Gewebe verbunden.

Hierbei gilt die Regel, dass zwar in erster Linie die specifischen Gewebsbestandtheile, die denen, welche zerstört sind, entsprechen, zur reparativen Wucherung herangezogen werden, dass aber, in dem Falle dies aus irgend einem Grunde nicht ausreicht oder nicht möglich ist, stets bindegewebige Massen zum Ersatze des Substanzdefectes entstehen. Bemerkenswerth ist ferner, dass dieses Reparationsbestreben erst einzutreten scheint, wenn durch die Gewebsläsion entweder von vornherein ein Raumdefect geschaffen wird oder ein solcher durch Resorption der abgestorbenen Massen hergestellt wird. Fremde, solide, in den Organismus eingeführte Körper werden von einer Bindegewebshülle umgeben, die den freien Spalt zwischen ihnen und dem umgebenden Gewebe ausfüllt.

Am schnellsten und energischesten werden die Reparationsbestrebungen sein, wenn die zerstörten Elemente leicht fortzuschaffen oder so weich sind, dass sie leicht resorbirt werden können. Sehr langsam treten sie z. B. bei geronnenen Necrosen ein.

Ein solcher Ersatz des specifischen Parenchyms durch Bindegewebe findet sich bei den als „interstitiell“ bezeichneten chronischen Entzündungen (Cirrhosen) der Leber, der Nieren, des Herzens, den endarteritischen, mesarteritischen Processen etc. In manchen dieser Fälle kann man, wenn auch freilich ungenügende Wucherungen des specifischen Parenchyms daneben finden.

Wegen der anfangs übermässigen Zellbildung, der „Narbenschrumpfung“, der Frage, ob man hier wirklich „entzündliche“ Vorgänge vor sich hat, gilt das bereits früher Erörterte.

Die schädlichen Einwirkungen des Agens, welches die Gewebsstörung gesetzt hat, können sich auch auf die Reparationsvorgänge weiter erstrecken oder es können neue Schädlichkeiten hinzukommen. So können die Reparationen ganz verhindert werden, z. B. bei manchen Eiterungen, oder wenigstens die von bestimmten Gewebselementen, z. B. bei den obigen „interstitiellen Entzündungen“, wo die Neubildungen der specifischen Elemente ausbleiben können. Es können ferner rudimentäre Neubildungen erfolgen, wie z. B. Riesenzellenbildungen. Es ist aber weiter noch möglich, dass Neubildungen entstehen und erst nachträglich zerstört werden, wie bei den Tuberkeln zum Beispiel, etc. — So können denn auch im Innern der Gewebe

7. **Entzündungen vorkommen, bei denen die Gewebszerstörung über die Neubildung bedeutend überwiegt und den Charakter derselben bestimmt, respective bei denen überhaupt keine Gewebsneubildung erfolgt.**

In dieser Beziehung sind schon die eitrigen Entzündungen im Innern der Organe schlimmer als die oberflächlichen, selbst wenn sie nicht die Tendenz haben, auf dem Wege der Lymph- und Blutgefässe weiter zu schreiten. Hier bilden einmal die reichlicheren Eitermassen (durch Druck?) ein Hinderniss für die Bildung bleibenden Gewebes, dann aber wird das Eitergift, da der Eiter immer liegen bleibt, die Gewebsneubildung mehr hindern, als wenn er abfliessen kann und die Eiterorganismen immer mit fortgehen. Es ist daher auch stets auf die Eröffnung der Abscesse ein therapeutisches Gewicht gelegt worden.

Weiterhin können aber die fauligen, käsigen etc. Gewebsnecrosen mehr in die Augen springen als die productiven Processe.

Ueber die Beziehungen der Entzündung zum Fieber siehe **Fieber**.

Die Literatur über Entzündung ist eine ganz ausserordentlich reichhaltige. Es genügt hier wohl auf die Werke der allgemeinen Pathologie hinzuweisen, in denen auch die Literatur mit verzeichnet ist: Allgemeine Pathologien von Cohnheim, Henle, Perls, Recklinghausen, Samuel, Stricker, Uhle und Wagner; Allgemeine pathologische Anatomie von Mayer; Virchow's Cellularpathologie und erster Band des Sammelwerkes über Pathologie und Therapie; ferner die meisten speciellen pathologischen Anatomien; die pathologischen Histologien von Rindfleisch, Cornil und Ranvier etc. etc. Eine Anzahl speciellerer Arbeiten sind im Texte erwähnt.

Weigert.

Enucleatio bulbi. Als ein wichtiges Product der fortschreitenden conservativen Bestrebungen in der Operationslehre ist die von BONNET im Jahre 1841 angegebene Entfernung des Augapfels als häufiger Ersatz für die bis dahin allein übliche Ausrottung des gesammten Inhaltes der Augenhöhle anzusehen. ARLT hat sehr treffend diese beiden verschiedenen Exstirpationsverfahren durch die Namen „*Enucleatio bulbi*", Ausschälung des Bulbus aus seiner Kapsel, und „*Exenteratio orbitae*", Entfernung des ganzen Orbitalinhaltes, unterschieden. Und schon scheint die *Neurotomia optico-ciliaris* berufen zu sein, wiederum einen Fortschritt auf demselben Gebiete darstellen zu sollen, um in einzelnen Fällen die *Enucleatio bulbi* zu ersetzen, wenn auch die neueren Erfahrungen über die Zuverlässigkeit der Neurotomie weniger günstig lauten.

Das Operationsverfahren bei der Enucleation besteht darin, dass der Bulbus von allen ihn in der Augenhöhle haltenden Theilen dicht an der Sclera abgelöst wird. Es ist also eine Trennung der *Conjunctiva bulbi* rings um die Cornea, die Ablösung der sechs Augenmuskeln und die Durchschneidung des *Nervus opticus* die hierbei zu lösende Aufgabe.

Wenn es irgendwie angeht, ist der Patient für diese sehr schmerzhafte Operation zu chloroformiren. Die locale Anästhesirung durch Cocain mur. ist für diese Operation nicht ausreichend. Der Operateur setzt sich an das Kopfende des Patienten, wenn es sich um dessen linkes Auge handelt, an die rechte Seite, wenn das rechte Auge zu enucleiren ist. Sollte die Lidspalte verhältnissmässig zu eng sein, beginnt man die Operation mit der Spaltung des äusseren Lidwinkels in horizontaler Richtung und schickt dann der vollendeten Enucleation die Schliessung dieser Wunde mittelst Suturen nach. An dem durch Lidhalter freigelegten Bulbus wird mit Hilfe einer Pincette von WALDAU durch eine COOPER'sche Scheere, wie man sie zur Schieloperation gebraucht, die *Conjunctiva bulbi* nahe der Cornea ringsum durchschnitten, darnach mit einem Schielhaken zunächst der *Musc. rectus sup* hervorgeholt und dicht an der Sclera abgelöst, da das Auge bei nachlassender Narcose immer das Bestreben hat, nach oben zu fliehen, was die Operation nicht mehr stören kann, wenn dieser Muskel zuerst abgelöst ist.

Darauf wird in gleicher Weise die Tenotomie am *Musc. rect. ext.*, *rect. infer.* und dann am *rect. internus* ausgeführt, worauf man mit dem Schielhaken

den Bulbus subconjunctival umkreist und etwaige Adhäsionen, nicht selten traumatischen Ursprunges, noch nachträglich beseitigt. Hiernach wird der Lidhalter entfernt und mit einer kräftigen COOPER'schen Scheere, welche man, an der nasalen Seite zwischen Conjunctiva und Sclera eingeführt, auf den Augapfel als Hebel wirken lässt, so ohne Schwierigkeit der Bulbus vor die Lider luxirt. Bei so bestehendem Exophthalmos gleitet der linke Zeigefinger zwischen Scheere und Bulbus an den *Nervus opticus,* um der Scheere eine sichere Leitung für die Durchschneidung des Sehnerven zu geben. Die Scheerenbranchen werden etwas geöffnet, dann noch weiter nach hinten geschoben, so dass sie den Sehnerven umfassen, um darauf mit einem kräftigen Scheerenschlage den Nerven einige Millimeter hinter der Sclera zu trennen, was sich als vollbracht durch einen Ruck dem Gefühl, nicht selten auch dem Gehör als Geräusch kundgiebt. Nur wenn es sich um *Glioma retinae* handelt, sucht man ein möglichst langes Stück des *Nervus opticus* zu entfernen und hat v. GRAEFE für diesen Zweck ein besonderes Neurotom angegeben. Die Finger der linken Hand können nun leicht den ganzen Augapfel emporheben, dessen *Musculi obliqui* mit der Scheere dicht an der Sclera auch noch abgelöst werden, so dass schliesslich der nackte Bulbus ganz herausgehoben werden kann. Störende Blutungen während der Operation werden durch feuchtkalte Schwämmchen beseitigt.

v. Welz hat, um die Sclera bei der Durchschneidung des *Nervus opticus* vor Verletzungen sicher zu schützen, die bei einiger Aufmerksamkeit leicht vermieden werden, ein Löffelchen angegeben, welches die hintere Hälfte des Augapfels umfassen soll und desswegen für den Sehnervenstrang dem Löffelstiel gegenüber einen entsprechenden Spalt besitzt. Will man dieses Instrument gebrauchen, lässt es sich am besten in der Weise anwenden, dass es, an der Schläfenseite hinter den Bulbus geführt, diesen sammt dem Sehnerven der von der nasalen Seite her eingesenkten Scheere entgegendrängt.

Arlt beschreibt die Technik der *Enucleatio bulbi* der Art, dass diese Operation für einen Geübten noch weniger Zeit, ungefähr 1—2 Minuten, beansprucht. Er stellt sich zur Rechten des liegenden Patienten und beginnt die Operation im linken Winkel des betreffenden Auges. Dort wird 2—3 Mm. vom Hornhautrande entfernt die *Conjunctiva bulbi* mit Pincette und gerader Scheere geöffnet, der Schnitt in der Conjunctiva bogenförmig unterhalb und oberhalb der Cornea weitergeführt bis zum rechtsseitigen *M. rectus,* wo zunächst noch eine Conjunctivalbrücke stehen bleiben kann. Nachdem die Bindehaut etwas nach hinten zurückgestreift ist, fasst Arlt mit der Pincette den linksseitigen *M. rectus* und durchschneidet ihn mit der Scheere in der Art, dass noch ein Sehnenstumpf an der Sclera zurückbleibt, welcher nun der Pincette eine hinreichende Handhabe zum Drehen und Wenden des Bulbus abgiebt. Dies ist nothwendig, weil Arlt keinen Schielhaken anwendet und auch die Insertionen der *Recti sup.* und *infer.* mit der Scheere umgehend durchschneidet. Sind diese drei Recti getrennt, wird der Bulbus mittelst des Sehnenstumpfes stark nach der rechten Seite um seine Verticalachse gewendet, und dann der *Nerv. optic.,* welcher bei richtiger Drehung des Bulbus in der Gegend der linksseitigen Lidspalte zu liegen kommt, durchschnitten, worauf dann auch leicht die *M. obliqui* und der rechtsseitige *M. rectus* sammt dem Reste der *Conjunctiva bulbi* abgelöst werden können.

Die *Conjunctiva bulbi* nach der Enucleation durch Suturen zu vereinigen, wie es 1862 Bowman empfohlen hat, erfreut sich nicht des allgemeinen Beifalls.

Nach vollendeter Operation sucht man die meist nicht übermässige Blutung durch Eiswasser zu stillen. Gelingt dies nicht, so hört doch die Blutung fast immer durch einen auf die Lider gelegten und fest angezogenen Occlusivverband auf, wobei ein recht reichliches Charpiepolster und mehrfache Touren der Flanellbinde nothwendig sind. Strömt Blut später unter dem Verbande hervor, muss derselbe sorgsam erneuert werden, ehe man dazu schreitet, die Orbita hinter den Lidern mit Charpiebäuschchen zu tamponiren, wonach leichter Eiterung kommt. Styptica kann man wohl immer entbehren und braucht nicht damit die noch erhaltenen Theile zu beleidigen. Antisepsis ist sowohl bei der Operation, als auch speciell beim Verbande streng zu beobachten.

Nach 24 Stunden wechselt man den Verband, welcher nicht selten durch etwas straffes Anlegen Genickschmerzen gemacht hat, säubert mittelst zweiprocentiger Carbolsäurelösung die Lider als auch die Orbita von etwaigen Blutgerinnseln und wiederholt, nachdem am 3. Tage der Occlusivverband durch eine Augenklappe ersetzt wurde, dieses dann täglich 2—3mal, bis die blutig-seröse Secretion auf-

gehört hat. Eine Eiterung tritt in der Regel nicht ein und nur selten stossen sich noch kleine Gewebsfetzen ab. Da sich die *Conjunctiva bulbi* nach hinten sammt der TENON'schen Kapsel eingestülpt hat, so dass nur eine kleine Grube in ihrer Mitte vorhanden ist, nimmt man von Granulationsbildung gewöhnlich nichts wahr, manchmal wächst aber ein förmlicher Granulationspilz aus jener Grube hervor. Nach wenigen Tagen ist von einer Wunde nichts mehr zu sehen; es befindet sich da nur ein rother Wulst hinter den Lidern, welcher durch die zurückgelassenen Augenmuskeln nach den verschiedenen Richtungen hin bewegt werden kann. Stand die Blutung nicht auf Eiswasser, erscheint später eine mehrere Tage lang dauernde Blutunterlaufung in der Umgebung der Orbita. Sobald die abnorme Röthe und Secretion vorüber sind, meist nach 14 Tagen, kann ein künstliches Auge eingelegt und somit auch den schlaff herunterhängenden Lidern richtiger Stand und Beweglichkeit wiedergegeben werden.

Im Ganzen ist diese Operation kein schwerer Eingriff und wird leicht ertragen, so dass 24 Stunden Bettruhe nachher ausreichen. Nur in sehr wenig Fällen ist ein letaler Ausgang beobachtet worden und wo sich ein Zusammenhang mit der Operation nachweisen liess, durch Meningitis, und dies betraf Fälle von Enucleation bei Panophthalmitis und *Phlegmone orbitae*, in welchen eine Gegenanzeige gegen diese Operation zu suchen ist (V. GRAEFE), die überhaupt nur bei einem erblindeten Auge vorgenommen werden darf.

Im Hinblick auf diese letalen Ausgänge hat ALFRED GRAEFE 1884 statt der *Enucleatio* die *Exenteratio bulbi* als eine neue, schonendere Operation ausgeführt, wo die sympathische Augenentzündung die Indication zum operativen Eingriff giebt.

Indicirt ist die *Enucleatio bulbi*, wenn man durch dieselbe eine Schädlichkeit wegräumen kann, welche dem Gesammtorganismus oder dem anderen Auge Verderben bereitet.

In erster Hinsicht sind es die noch intrabulbär gebliebenen malignen Tumoren, wie das *Glioma retinae*, obschon nur sehr ausnahmsweise ein Recidiv dieses Pseudoplasma ausbleibt, und *Sarcoma chorioidis* oder *Corporis ciliaris*, wobei häufiger eine Heilung ohne Recidive beobachtet worden ist. Aber auch von der Cornea oder Sclera ausgehende Sarcome oder Carcinome, die nicht abgeschält werden können, machen die Enucleatio nothwendig, und hier darf man nicht warten, bis das Sehvermögen völlig geschwunden ist, sondern nur bis die Diagnose zweifellos dasteht. Nach der anderen Richtung hin ist es der Hinblick auf die sympathische Erkrankung, welche zur Operation treibt, und zwar hat zuerst A. PRICHARD in Bristol aus diesem Grunde 1854 die Enucleation ausgeführt.

Entweder soll dieselbe prophylaktisch wirken, und hierin ist ihr Hauptsegen zu suchen, oder sie soll eine schon angekündigte sympathische Entzündung aufheben, wobei ihre günstige Wirkung sehr unsicher ist, ja in manchen Fällen entschieden unheilvoll sein kann. Wenn auch Beobachtungen von PAGENSTECHER, CARTER, SCHMIDT-RIMPLER, HUGO MÜLLER (JACOBSON), MOOREN und NETTLESHIP vorliegen, welche lehren, dass die sympathische Ophthalmie auch nach der Enucleation entstehen kann, so sind diese Fälle doch verhältnissmäsig so selten, dass im Ganzen die vorbeugende Wirkung der Operation als eine zuverlässige angesehen werden darf. Für diese Ausnahmefälle ist die Erklärung gegeben, dass schon vor der Enucleation der Entzündungsreiz sich auf den Fortpflanzungsbahnen zum anderen Auge befand, aber noch nicht dort angelangt war.

Schwieriger ist nun die Beurtheilung, welche Zustände am ersterkrankten Auge das Auftreten einer sympathischen Entzündung befürchten lassen. Ist dieses auch vorzüglich im Artikel „sympathische Ophthalmie" zu erörtern, so sei doch auch hier erwähnt, dass in das Auge eingedrungene und dort verweilende grössere Fremdkörper gebieterisch die Enucleation verlangen und dass operative Eingriffe am verletzten Auge, mit alleiniger Ausnahme derjenigen, welche einen intraoculären Fremdkörper glücklich entfernten, die Gefahr für das andere Auge nur steigern,

so dass ihnen dann die Entfernung des erblindeten Auges oft nachgeschickt werden muss. Abgesehen von den ätiologischen Vorgängen, welche zur Erblindung des einen Auges führten, und die sehr mannigfacher Art sein können, Verletzungen sowohl, wie spontane Entzündungen, finden wir als weitere diesbezügliche Momente, welche zur Enucleation auffordern, am erblindeten Auge: chronische oder recidivirende Röthe, Thränenfluss, Empfindlichkeit und besondere Schmerzhaftigkeit auf Druck; am gesunden Auge: Lichtscheu, Thränenfluss, schnelle Ermüdung wegen Accommodationsschwäche und Flimmern. Unter solchen Verhältnissen enucleirt man nicht blos phthisische Augen, sondern auch staphylomatös und glaucomatös erblindete.

Wohl kann es vorkommen, dass man bei Befolgung obiger Regeln auch einmal ein erblindetes Auge entfernt, ohne dass die gefürchtete sympathische Entzündung wirklich im Anzuge war.

Wurde das Auge prophylaktisch enucleirt, lässt sich natürlich über diesen fraglichen Punkt nichts Beweisendes anführen, aber es kann auch vorkommen, dass diese Operation vom Arzte verlangt und vom Kranken verweigert wurde, und dann die sympathische Entzündung ausbleibt. Solche Vorkommnisse sind bei keiner Art von Prophylaxis auszuschliessen und dürfen einen gewissenhaften Arzt nicht beunruhigen. Noch enger nämlich die Grenzen für die Indicationen der prophylaktischen Enucleation zu ziehen, setzt uns unausbleiblich der Gefahr aus, dass wir unter unseren Augen die *Ophthalmia sympathica* entstehen sehen, die wir hätten verhüten können, und dann ist ärztliches Einschreiten nicht selten erfolglos.

Aeusserst schwierig für gewissenhafte Abwägung, ob die Enucleation rathsam ist oder nicht, sind die Fälle, wo eine sympathische Entzündung schon vorliegt; denn hier kann die Operation verhängnissvoll werden. Obschon in früheren Jahren empfohlen wurde, auch nach Ausbruch der sympathischen Ophthalmie die Enucleation stets vorzunehmen, hat sich doch nach diesem Eingriff in der Regel kein günstiger Ausgang constatiren lassen, so dass man sich sogar der Anschauung nicht hat verschliessen können, dieser operative Eingriff könne eine neue Schädlichkeit für das sympathisch erkrankte Auge schaffen. Die Enucleation wird nur da vorzunehmen sein, wo das ersterkrankte, erblindete Auge eine bedeutende Schmerzhaftigkeit zeigt, welche durch Narcotica nicht beseitigt werden kann, und selbst hier wird man starke Entzündungsröthe des zu enucleirenden Auges erst zu mässigen suchen.

Die Art der sympathischen Entzündung scheint, so weit sich nach den bis jetzt vorliegenden Beobachtungen urtheilen lässt, keinen sicheren Anhalt für die Enucleationsfrage abzugeben.

Literatur: Bonnet, *Traité des sections tendineuses et musculaires.* Lyon et Paris 1841. — Arlt, Zeitschr. der Gesellsch. der Aerzte in Wien. 1859, Nr. 10. — Arlt, Operationslehre in Graefe's und Sämisch' Handb. der ges. Augenheilkunde. Leipzig 1874, III, pag. 415 bis 428. - Prichard, Association Medical Journal. October 1854. (Annales d'oculistique. XXXIII, pag. 172—176.) — Pagenstecher, Klin. Beobachtungen aus der Augenheilanstalt zu Wiesbaden. Wiesbaden 1862, Heft 2, pag. 44—73. — v. Graefe, Archiv f. Ophthalm. VI., Abth. 1, pag. 122 u. ff. — Vignaux, *De l'ophthalmie sympathique et spécialement de son traitement par l'énucléation.* Paris 1877. — Ueberhaupt ist die, die Enucleationsfrage betreffende Literatur zugleich diejenige über die sympathische Ophthalmie, weil hinsichtlich der Indicationen auf diesem Gebiete — und dieses muss doch stets als das Wichtigste erscheinen — die Ansichten der Einzelnen noch recht verschieden sind. Am Ende der eben citirten Monographie von Vignaux ist ein ausführliches Literaturverzeichniss zu finden. Hinzuzufügen ist noch Mauthner, Die sympathischen Augenleiden. Wiesbaden 1879, Heft 2, pag. 82 und ff.

R. Schirmer.

Enula, *Radix Enulae*, s. Helenium.

Enuresis (ἐν und οὐρεῖν) bezeichnet im Allgemeinen das Unvermögen, den Harn zurückzuhalten. In diesem Falle ist Enuresis gleichbedeutend mit *Incontinentia urinae.* Unter Enuresis im engeren Sinne jedoch versteht man gewöhnlich das Bettpissen, wie dasselbe im kindlichen Alter vorzukommen pflegt.

Das Unvermögen, den Harn willkürlich zurückzuhalten, beruht entweder in einer materiellen Veränderung der Blase, der Prostata und der Harnröhre, oder diese Organe sind gesund und es handelt sich um eine Anomalie in der Innervation der Musculatur der Blase, besonders des Blasenhalses. So finden wir nicht selten Incontinenz bei Hypertrophie der Musculatur der Blase mit Dilatation (excentrische Hypertrophie), bei Parese und Paralyse der Detrusoren der Blase, besonders jedoch bei Parese der Sphinkteren. Die Lithiasis erzeugt dann Incontinenz, wenn sich ein länglich geformter Stein (ein sogenannter Pfeifenstein) im Blasenhalse befindet. Bei Neoplasmen und gestielten Tumoren finden wir ebenfalls dann Incontinenz, wenn diese Gebilde sich innerhalb des Blasenhalses befinden. Von den Prostatakrankheiten sind es besonders die Hypertrophie der Prostata und die chronische Prostatitis, welche nicht selten Incontinenz im Gefolge haben. Von den Harnröhrenkrankheiten sind wohl nur hochgradigere Verengerungen von Harnincontinenz begleitet.

Der Mechanismus der Incontinenz ist ein zweifacher. Entweder ist die Blase mit Harn so überfüllt, dass sie mehr zu fassen nicht im Stande ist und dass der Ueberschuss nun continuirlich abfliessen muss, oder aber die Blase ist nicht zu stark mit Harn gefüllt, der Verschlussapparat jedoch insufficient. Den ersteren Mechanismus repräsentirt die Parese der Detrusoren der Blase, den zweiten die Parese des *Sphincter externus*. Bei der Hypertrophie der Blasenmusculatur, bei fettiger und amyloider Entartung derselben und bei Parese ist die unvollständige Entleerung des Harnes die Ursache der Incontinenz. DITTEL hat gefunden, dass bei älteren Individuen sehr häufig eine fettige Degeneration der Blasenmusculatur und besonders des quergestreiften *Sphincter externus* vorkommt. Bei den Pfeifensteinen ist die Incontinenz bedingt durch das Unvermögen, den Sphinkter in continuirlicher Thätigkeit zu belassen, da ja der Stein sich innerhalb desselben befindet und ein vollständiger Verschluss der Blase zur Unmöglichkeit geworden ist. Bei der Hypertrophie der Prostata entsteht die Incontinenz gewöhnlich bei stärkerer Entwicklung eines mittleren Lappens oder bei excessiver Hypertrophie dann, wenn die massigen Wucherungen der drüsigen Elemente den Sphinkter auseinanderschieben oder erdrücken. Bei der chronischen Prostatitis tritt die Incontinenz gewöhnlich erst nach jahrelangem Bestande auf, wenn die Prostatitis in Atrophie der Prostata übergegangen ist. In diesem Falle ist der Sphinkter mit dem Schwunde der Prostata allmälig untüchtig geworden und geschwunden. Hochgradige Stricturen der Harnröhre endlich bilden ein so starkes Hinderniss der Harnentleerung, dass die Blase niemals vollständig entleert werden kann. Die Blase ist continuirlich gefüllt, die Sphinkteren sowohl durch den andrängenden Harn als auch durch das öftere Drängen der Detrusoren geöffnet und die retrostricturale Partie der Harnröhre erweitert. Der Harn träufelt, wenn auch in Folge der verengten Stelle spärlich, doch continuirlich ab, da die Sphinkteren, durch continuirliche Dilatation untüchtig geworden, dem Harn keinen Widerstand zu leisten im Stande sind.

Die Incontinenz ist entweder eine continuirliche oder eine temporäre. Im letzteren Falle, wobei es sich gewöhnlich um eine Insufficienz des Sphinkters handelt, tritt die Incontinenz entweder nur in der Nacht im Schlafe auf, oder sie erscheint auch bei Tage, jedoch nur bei kräftigerer Wirkung der Bauchpresse, bei Springen, Tanzen, Husten u. dergl. Frauen, welche öfter oder schwer entbunden wurden, leiden nicht selten an temporärer Incontinenz.

Die Prognose ist bei der Incontinenz je nach dem Grundleiden verschieden, doch zumeist günstig. In den meisten Fällen lässt sich, wenn auch nicht immer vollständige Heilung, doch wesentliche Besserung erzielen.

Da die Incontinenz auf mannigfaltige Ursachen zurückgeführt werden kann, wie dies in dem Vorangehenden näher erläutert worden ist, so ist es einleuchtend, dass der therapeutische Eingriff für jeden verschiedenen Fall ein verschiedener sein muss.

Bei der Lithiasis, bei Stricturen der Harnröhre und in allen ähnlichen Fällen, wo die Ursache des Harnträufelns radical beseitigt werden kann, muss dies auf operativem Wege geschehen. Bei Parese der Blase, bei Hypertrophie der Prostata und in allen jenen Fällen, wo spontan eine vollständige Entleerung der Blase nicht geschieht, muss diese letztere durch einen im Tage ein-, zwei- bis dreimal wiederholten Katheterismus hergestellt werden. Bei der Incontinenz im Gefolge der chronischen Prostatitis ist eine locale Behandlung der Prostata, besonders eine Aetzung derselben mit Nitr. Argenti, zuweilen von dem besten Erfolge begleitet. Bei Schwäche des Schliessmuskels und bei Parese desselben ist die Anwendung der Elektricität und in besonders hartnäckigen Fällen ein gleichzeitiger, häufigerer Catheterismus besonders empfehlenswerth. Bei dem nervösen Harnträufeln, wie dasselbe zuweilen besonders bei hysterischen Frauen vorzukommen pflegt, sind nebst lauwarmen Bädern, Sitzbädern und localer Faradisation des Sphinkters noch Bromkalium, Chinin und Eisen von gutem Erfolge begleitet.

In Fällen, wo durch einen therapeutischen Eingriff keine Besserung erzielt werden kann, müssen sich die Kranken bequemen, einen Harnrecipienten zu tragen. Die besten Harnrecipienten sind jene aus Kautschuk, doch leidet dabei die *Glans penis* nicht unwesentlich, da sie in dem continuirlichen, warmen Dunste aus kohlensaurem Ammoniak macerirt wird und bald excoriirt.

Die Enuresis im engeren Sinne (das Bettnässen oder Nässen der Kinder überhaupt) ist ein unwillkürlicher Abgang normalen Harnes bei sonst normalem Harnapparate im Kindesalter. Mit dieser Definition sind alle jene Zustände, welche mit vermehrtem Harndrange und mit Erkrankungen des Harnapparates überhaupt vergesellschaftet sind, ausgeschlossen. Die Enuresis ist zumeist eine Neurose des Schliessmuskels und schliesst gewöhnlich mit der Entwicklung der Pubertät ab.

Im frühesten Kindesalter gehen die Harn- und Stuhlentleerungen ohne jede subjective Empfindung vor sich. Es genügen schon die leichtesten Contractionen der Blase und des Darmes, um Harn oder Koth zu Tage zu fördern, da der Widerstand der Schliessmuskeln fehlt. Erst nach dem ersten Lebensjahre fangen die Kinder an, den Koth willkürlich zurückzuhalten, während der Urin noch immer unwillkürlich, oft gegen den Willen der Kleinen, abgeht. Das Vermögen, den Harn willkürlich zurückhalten zu können, stellt sich bei Kindern gewöhnlich erst mit abgelaufenem zweiten Lebensjahre, somit nach der ersten Zahnung, ein.

Kinder, welche nach dieser Zeitperiode noch nicht im Stande sind, den Harn willkürlich zurückzuhalten, und welche weder einen erkrankten Harnapparat, noch auch einen veränderten Urin besitzen, leiden an Enuresis. In diesem Falle ist die Enuresis ein Fortbestehen eines infantilen Zustandes. Doch kann die Enuresis auch erst in den späteren Lebensjahren plötzlich, und zwar gewöhnlich dann eintreten, wenn der kindliche Organismus geschwächt ist und die Kleinen überhaupt stark herabgekommen erscheinen.

Die Enuresis tritt entweder im Schlafe (bei Nacht) auf, was das gewöhnliche Vorkommniss zu sein pflegt *(Enuresis nocturna)*; oder sie tritt nur bei Tage auf, und zwar nach stärkeren, körperlichen Bewegungen und Muskelactionen überhaupt, wie sie bei Treppensteigen, Lachen, Turnen, Husten u. dergl. vorzukommen pflegen *(Enuresis diurna)*. In anderen Fällen wieder findet sowohl bei Tage, als auch bei Nacht unwillkürlicher Harnabgang statt, und man bezeichnet diesen Zustand als *Enuresis continua*.

Bezüglich der Art des Auftretens wird noch eine continuirliche, sich regelmässig täglich wiederholende, und eine periodische oder unregelmässig auftretende Form der Enuresis unterschieden.

Als ätiologisches Moment wurden früher die verschiedensten Schwächezustände, Anämie, Scrophulose, Rachitis u. dergl. angesehen, doch ist dies für die meisten Fälle nicht zutreffend. Man findet nicht selten sehr entwickelte, kräftige und rothbackige Kinder, welche an Enuresis leiden, während unter der grossen Zahl von rachitischen und scrophulösen Kindern nur ein verhältnissmässig geringer

Procentsatz mit diesem Zustande behaftet erscheint. Von Anderen wird auch ein zu fester Schlaf als Ursache des Bettnässens angegeben, jedoch mit Unrecht. Die meisten gesunden Kinder schlafen so fest, dass man sie entkleiden und aus einem Bett in das andere übertragen kann, ohne dass sie aufwachen, und trotzdem leiden sie nicht am Bettnässen.

Die Eltern klagen auch nicht selten dem Arzte, dass, obwohl sie das Kind während der Nacht zwei- und dreimal wecken und zum Uriniren nöthigen, das Bett doch trotz alledem durchnässt gefunden wurde. Ja nicht selten wird das Bett schon sofort nach dem Einschlafen durchnässt gefunden, obwohl das Kind erst unmittelbar vor dem Schlafengehen den Urin entleert hatte. TROUSSEAU, BRETONNEAU und DESAULT haben das ätiologische Moment für das Bettnässen nicht so sehr in allgemeinen Schwächezuständen gesucht, als vielmehr in abnormen Verhältnissen der Blase und des Blasenhalses.

DESAULT nimmt an, dass plötzliche, heftige Contractionen der Detrusoren der Blase, welche beim Kinde im Schlafe nicht zum Bewusstsein gelangen, die Ursache der Enuresis bilden. Diese Erklärungsweise, welche überhaupt mit dem Harndrange identisch ist, könnte noch am besten das Bettnässen erklären, wie es zuweilen im Gefolge der Cystitis, Pyelitis und Lithiasis aufzutreten pflegt; bei normalem Harne und bei normal beschaffenen Harnorganen jedoch ist eine im Schlafe entstandene krampfhafte Zusammenziehung der Detrusoren mindestens sehr problematisch. TROUSSEAU und BRETONNEAU halten die Enuresis für eine Neurose des Blasenhalses. Insofern sie den Blasenhals als identisch mit dem Verschlussapparate *(Sphincter externus)* ansehen, ist diese ihre Ansicht die zumeist zutreffende. GUERSANT nimmt zwar an, dass gleichzeitig eine angeborene Schwäche (mangelhafte Entwicklung?) des Schliessmuskels vorhanden sei, doch ist diese seine Ansicht höchstens für einige wenige Fälle annehmbar. Andere Autoren nehmen noch eine Hyperästhesie des Blasengrundes oder der Blasenschleimhaut im Allgemeinen an; sie wollen damit sagen, dass die Blase überhaupt nur geringe Mengen Harnes zu halten im Stande sei, und dass, wenn ein gewisses Quantum überstiegen worden, die ganze Masse abfliesse. LEBERT denkt sich das Zustandekommen der *Enuresis nocturna* in der Weise, dass während des Schlafes bei solchen Kindern gewissermassen eine Narcose des Sphinkters vorhanden sei. Das Bedürfniss, den Harn zu lassen, kommt nicht hinreichend zum Bewusstsein und wird daher ohne Vorsicht und unmittelbar befriedigt, so dass alsdann das Bett durchnässt wird. Die Ansicht ULTZMANN'S über die Enuresis schliesst sich, besonders was die *Enuresis nocturna* betrifft, an die Ansicht TROUSSEAU'S und BRETONNEAU'S insofern an, als auch er annimmt, dass es sich bei dieser Form der Enuresis um eine Neurose handle. ULTZMANN nimmt an, dass ein Missverhältniss in der Innervation zwischen Detrusoren und Sphinkter vorliege und dass der Sphinkter viel zu mangelhaft innervirt sei. Da dieser Zustand vom Verlaufe des ersten Lebensjahres angefangen bis nach vollendeter Zahnung zur Norm gehört, so repräsentirt in allen jenen Fällen, in welchen das Bettnässen mit den Jahren nicht mehr aufhört, die Enuresis das Fortbestehen dieses infantilen Zustandes. Dass die Enuresis gewöhnlich nur in einer mangelhaften Innervation des Schliessapparates der Blase besteht, geht schon aus den Erfolgen hervor, wie sie namentlich bei elektrischer Behandlung erzielt werden. Es giebt nämlich Fälle, welche schon nach der ersten Faradisation des Sphinkters geheilt werden und es auch fortan bleiben. Ein solcher therapeutischer Erfolg kann nur durch eine mangelhafte Innervation und niemals durch eine mangelhafte Entwicklung des Sphinkters erklärt werden.

Das Geschlecht übt keinen Einfluss auf die Enuresis aus. Einige Autoren geben zwar an, dass viel mehr Knaben als Mädchen mit Enuresis behaftet erscheinen, doch ist dies nur scheinbar. Bei Mädchen, besonders wenn dieselben schon etwas vorgeschrittener an Jahren sind, sind die Eltern sorgsam bemüht, diesen unangenehmen Zustand zu verheimlichen, zumal sie auch wissen, dass die Enuresis mit dem Eintritte der Pubertät aufzuhören pflegt.

Das Alter betreffend, findet man wohl die meisten Kinder im Alter von 3—10 Jahren mit Enuresis behaftet, doch kommen nicht selten auch 14-, 15- und selbst 17jährige Knaben und Mädchen in ärztliche Behandlung. Dass eine Art des Bettnässens, besonders die *Enuresis continua,* öfter durch Lithiasis (besonders bei Pfeifensteinen), durch Cystitis und Pyelitis, ferner durch entzündliche Affectionen der Scheide, des Vorhofes und der Harnröhre bei Mädchen, wie sie durch die Onanie zuweilen erzeugt werden, hervorgerufen werden kann, wurde schon früher erwähnt. Es ist daher unbedingt nothwendig, dass jedesmal sowohl der Harn als auch die Genitalien des mit Enuresis behafteten, kleinen Kranken einer genauen Untersuchung unterzogen werden.

Hat man sich über die Beschaffenheit des Harnes genügende Aufklärung verschafft, so schreitet man zur Besichtigung und Untersuchung der Unterbauchgegend und der Genitalien. Man trachtet die Blase genau zu palpiren, um sich zu überzeugen, ob dieselbe stark gefüllt sei oder nicht; ob etwa Harnretention vorhanden sei u. s. w. Hierauf besieht man die Harnröhrenmündung und bei Mädchen auch besonders den Scheideneingang. Zuweilen findet man kleine, polypöse Excrescenzen an der äusseren Harnröhrenmündung bei Mädchen. Werden diese mit der Scheere abgetragen, so hört gewöhnlich die Enuresis auf. Eine Untersuchung mit der Sonde ist nicht immer nothwendig, wenn die Beschaffenheit des Harnes normal gefunden wird.

Die Therapie der Enuresis kann eine allgemeine und eine locale sein. Bei schwachen Kindern verabfolgt man Chinin und besonders Eisenpräparate, aromatische Bäder von 26° R., kalte Sitzbäder oder überhaupt eine leichte Kaltwassercur. Land- und Gebirgsaufenthalt, Fluss- und Seebäder sind zuweilen von ausgezeichneter Wirkung. Sehr empfohlen von TROUSSEAU und BRETONNEAU wird die Belladonna und das Atropin. Man giebt des Abends vor dem Schlafengehen 0·01 Extr. Belladonnae oder 0·0005 Atropin. Bei kleineren und schwächlichen Kindern erheischen jedoch diese Präparate grosse Vorsicht, bei grösseren und kräftigen Kindern kann auch allmälig mit der täglichen Dosis gestiegen werden, bis etwa Erweiterung der Pupillen nachweisbar ist. Jedenfalls muss die Behandlung mit diesen Präparaten Monate lang fortgesetzt werden. Auch vom Extr. Secalis cornut., sowie von der *Tct. Strychni* wurden mitunter schöne Erfolge gesehen. Noch erheblich wirksamer ist die Anwendung des Strychnins in Form subcutaner Injectionen (Sol. 1 : 100; davon 0·3—0·6 ein- oder zweimal täglich).

Die beste Behandlungsmethode bleibt aber immer die locale. Sucht man die Ursache der Enuresis in einem Schwächezustand des Schliessmuskels der Blase, so erscheint es ganz logisch, dass man den geschwächten Schliessmuskel zu kräftigen suchen muss. Dies geschieht am besten durch die elektrische Behandlung. Die frühere percutane Methode hatte keine wesentlichen Erfolge aufzuweisen. Auch die Methode mit dem katheterförmigen Rheophor, wie diese letztere zuweilen bei *Incontinentia urinae* Erwachsener, welche gleichzeitig an Parese der Blase leiden, in Anwendung gebracht wird, ist bei Kindern nicht gut anwendbar. Die Kinder sind zu unruhig und es ginge das Einführen des Urethralrheophors, besonders bei Knaben, kaum je ohne Verletzung ab. Auch entstehen bei Application dieses Rheophors nicht selten Urethritis und Cystitis, somit Erscheinungen, welche bei Enuresis sehr schädlich einzuwirken geeignet sind. Da nun dieses directe Verfahren mit dem Urethralrheophor, besonders bei kleinen Kindern, nicht gut ausführbar ist, so hat ULTZMANN, gestützt auf chirurgische Erfahrungen, die indirecte Reizung des *Sphincter vesicae* vom Mastdarme aus in Anwendung gezogen.

Es ist eine bekannte Thatsache, dass Operationen, welche im unteren Abschnitte des Rectum vorgenommen werden, nicht selten vollständige Harnverhaltung zur Folge haben. Auch findet man nicht selten Fälle von Harnzwang, wo Harn nur gelassen werden kann, wenn gleichzeitig auch Koth abgeht. Dieses Zusammengehen des Schliessmuskels im Mastdarme mit dem *Sphincter vesicae externus* auf Application verschiedener Reize vom Mastdarme aus ist nun der

Ausgangspunkt des therapeutischen Verfahrens, welches auch in den anatomischen Verhältnissen dieser Gegend seine Erklärung findet.

Die *Nervi haemorrhoidales,* der *medius* und der *inferior,* beide aus dem *Plexus pudendalis* des *Plexus sacro-coccygeus* stammend, versorgen zusammen den unteren Abschnitt der Blase mit dem *Sphincter vesicae,* ferner den *Sphincter ani externus* und *internus* und bei Frauen schliesslich noch die Vagina. Es ist daher erklärlich, wenn im Mastdarme ein elektrischer Reiz applicirt wird, dass derselbe durch Uebertragung auf den Blasenhals im Schliessapparate der Blase Contractionen auslöst und dadurch den *Sphincter vesicae* kräftigt.

Fig. 30.

Man benutzt zu dem Behufe am besten einen gewöhnlichen Schlitteninductionsapparat, welcher mit einem Flaschenelemente armirt ist. Der eine Pol des inducirten Stromes ist ein bleistiftdicker, 7 Cm. langer und in einem Holzgriff steckender Metallzapfen (Fig. 30), welcher gut eingeölt in den Mastdarm eingeschoben wird. Der andere Pol ist ein gewöhnlicher Schwammträger und wird bei Knaben auf die *Rhaphe perinei,* bei Mädchen in eine Backenfalte gesetzt. Der Strom muss anfänglich, besonders bei kleineren Kindern sehr schwach und kaum fühlbar in Anwendung gezogen werden, weil die Kinder sonst sehr leicht erschrecken und durch nichts mehr bewogen werden können, die begonnene Behandlung fortzusetzen. Allmälig steigt man mit der Stärke des Stromes bis zum Erträglichen. Die Sitzungen werden täglich oder doch wenigstens jeden zweiten Tag vorgenommen und dauern gewöhnlich 5—10 Minuten lang. Die kleinen Patienten liegen dabei auf einem Sopha ausgestreckt. Die Behandlung dauert durchschnittlich 4—5 Wochen lang, muss jedoch, wenn Recidive eintreten, noch länger fortgesetzt werden.

Literatur: Dittel, Ueber Enuresis. Med. Jahrb. 1872, 2. Heft. — Guersant, Chirurg. Pädiatrik. — Lebert in Ziemssen's Handb. der spec. Path. u. Ther. 1875, IX, 2. Aufl., 1878. — Ultzmann, Ueber Neuropathien der männlichen Harn- und Geschlechtsorgane. Wiener Klinik 1879.

Enzian, s. Gentiana.

Ependymitis (ἐπί und ἔνδυμα, Kleidung), Entzündung des Ependyms der Hirnventrikel, die im Verein mit Entzündung der *Plexus choroidei* besonders dem angeborenen Hydrocephalus zu Grunde zu liegen scheint (vergl. Hydrocephalus). Mit Unrecht hat man auch die bei Basalmeningitis häufig angetroffenen, meist mit Vermehrung der Ventricularflüssigkeit oder eitriger Beschaffenheit derselben einhergehenden Verdickungen und Granulationen des Ependyms auf entzündliche Veränderungen derselben (chronische Ependymitis) bezogen: s. Gehirnhäute.

Ephelides, Sommersprossen, sind stecknadelkopf- bis linsengrosse, dunkel bis hellbraune und gelbe, nicht prominente Flecke, die bald vereinzelt, bald in Gruppen, zuweilen dicht gedrängt beisammenstehen und meistentheils die unbedeckten Körpertheile, das Gesicht, die Hände und Arme, nicht selten aber auch den Rumpf und die Extremitäten bedecken. Sie finden sich häufiger bei Individuen mit hellem Teint als bei Brünetten, niemals jedoch vor dem sechsten Lebensjahre und verdanken den Namen der Ephelides der irrigen Ansicht, dass sie durch die Wirkung der Sonnenstrahlen hervorgerufen werden. Diese haben jedoch keinen Antheil an ihrer Entstehung, wenngleich allerdings ein Dunklerwerden der Flecke im Sommer und ein Blasserwerden derselben im Winter beobachtet wird.

Die Ephelidenbildung beruht auf einer Pigmentablagerung in der Haut, und es unterscheiden sich die Ephelides von den übrigen Pigmentirungen der

Haut, welche wir als Chloasma bezeichnen, allein durch ihren geringeren Umfang. Wir können daher von einer ausführlichen Besprechung derselben an dieser Stelle Abstand nehmen und verweisen in Bezug auf alle Einzelheiten auf den Artikel Chloasma, IV, pag. 178. Erwähnen wollen wir nur noch das Vorkommen ephelidenartiger Flecke als eines Symptoms derjenigen Hauterkrankung, welche von KAPOSI als *Xeroderma pigmentosum* beschrieben worden ist, und die an anderer Stelle ausführlich Berücksichtigung finden wird.

Gustav Behrend.

Ephemera. Verschiedene leichtere Affectionen sind unter dieser Bezeichnung zusammengefasst worden. Gemeinsam ist ihnen, dass sie durch Erkältungseinflüsse entstehen, theils als leichte Fieberzustände, theils als geringfügige Localkrankheiten auftreten. Speciell wurde meine Aufmerksamkeit denselben zugewandt in der Zeit, als ich Assistent von EUGEN SEITZ in der Giessener medicinischen Klinik war. Diesem gediegenen Forscher verdanken wir die genauesten Beobachtungen, sowie die beste Schilderung der leichten Erkältungskrankheiten. Während in den deutschen Werken diese Krankheiten als substantive Affectionen bisher eine Stelle nicht gefunden haben, beginnen die gelesensten französischen Lehrbücher (VALLEIX-LORAIN) mit der Schilderung einer *Febris ephemera* und *Febris synocha*. In der Regel ist man geneigt, diese Fieber auf eine supponirte Localaffection zu beziehen. Kommt im Laufe des Fiebers an den Lippen, im Gesichte, an den Ohren oder auf der Mundschleimhaut ein Herpesausschlag zur Beobachtung, so pflegt man der Krankheit den Namen einer *Febris herpetica* zu geben, obwohl man kaum versucht sein wird, das lebhafte Fieber von dem geringfügigen, erst später aufgetretenen Herpesausschlage herzuleiten. Von anderer Seite werden Krankheitserscheinungen, welche nur als Fiebersymptome zu betrachten sind, in den Vordergrund gestellt. Es wird die Bezeichnung *Febris gastrica* gewählt, weil gastrische Symptome: Appetitmangel, belegte Zunge, Empfindlichkeit der Magengegend, die bekanntlich bei fast keinem Fieber fehlen, die Annahme einer primären Magenerkrankung zu rechtfertigen scheinen. Das Gefühl der Abgeschlagenheit der Glieder, die bald da bald dort sich äussernden krankhaften Empfindungen, wie sie bei Fieberkranken meist vorkommen, werden von anderer Seite auserkoren, um die Diagnose eines rheumatischen Fiebers zu formuliren. Erklärt sich auf diese Weise nicht die auffallende Thatsache, dass in manchen Statistiken mit Vorliebe die Bezeichnung gastrisches, rheumatisches, catarrhalisches Fieber gewählt wird, während sie in anderen vollkommen mangelt?

Uebereinstimmung der Ansichten über Existenz und Häufigkeit dieser Affectionen ist bis jetzt nicht erzielt worden. Bei genauer Betrachtung muss jedenfalls zugegeben werden, dass, dieselben Erkältungsfieber sind. Sie zeigen hinsichtlich der Entstehung das allen Erkältungskrankheiten Gemeinsame. Auch sie werden hervorgerufen durch ungewöhnliche Abkühlung an der äusseren oder inneren Körperoberfläche. Besonders kommen sie vor bei Witterungseinflüssen, welche Kälte, Nässe und Wind gleichzeitig auf den Körper einwirken lassen. Es braucht der Erkältungseinfluss nicht auf die ganze Körperoberfläche einzuwirken. Bekanntlich erkälten sich Viele, wenn sie bei ungünstiger Witterung sich die Haare schneiden lassen. Bei vollständiger körperlicher Ruhe scheint der Organismus weniger Widerstand zu leisten, als bei einer gewissen Anregung der Circulation. Dauerndes Sitzen im Freien bei kühler Temperatur zieht häufiger Erkältung nach sich, als ein Spaziergang von gleicher Dauer bei derselben Witterung.

Nicht immer ist der Zeitraum angegeben, der zwischen Erkältung und Ausbruch der Krankheit liegt. Mitunter hat ein Patient gar nicht bemerkt, dass eine Erkältung auf ihn eingewirkt hat. Andere Male hat Erkältung während längerer Zeit oder zu wiederholten Malen stattgefunden. Hat einmalige Durchnässung oder plötzlicher Zugwind seinen Einfluss ausgeübt, so kann es vorkommen, dass an demselben Tage oder zu derselben Stunde die ersten Aeusserungen der Krankheit auftreten. Einen kürzesten oder längsten Termin der Incubationsdauer anzugeben

ist nicht möglich. Es hängt dabei viel von dem Grade der Erkältung, sowie von der Natur der Krankheit ab, welche zur Ausbildung kommt. Auf blosser Innervationsstörung beruhende Krankheitsvorgänge können der Einwirkung der Erkältung unmittelbar folgen. Die Vorbereitung entzündlicher Vorgänge scheint längere Zeit zu beanspruchen.

Das Erkältungsfieber, die *Febris ephemera,* ist dadurch charakterisirt, dass sie ganz ohne nachweisbare Localaffection verläuft, vielmehr dem Anschein nach direct durch den Erkältungsvorgang eingeleitet wird. Ob dabei unmittelbar von dem Hautdistricte, welcher die Abkühlung erfuhr, eine Innervationsstörung auf das wärmeregulirende Centrum übertragen wird oder ob auf dasselbe eine aus der gestörten Hautthätigkeit hervorgehende Blutveränderung wirkt, ist zur Zeit unentschieden.

Die Erscheinungen sind geringfügig, bestehen in allgemeinem Krankheitsgefühle, in dauernder Neigung zum Frieren. Liegt der Kranke im warmen Bette, so weicht das Gefühl der Hitze dem des Frostes; letzteres kehrt zurück, sobald ein Glied des Körpers entblösst wird. Die Eigenwärme steigt selten über 39° C. Eine weitere Eigenthümlichkeit dieses leichten Fieberstandes besteht in auffallender Geneigtheit zur Vermehrung der Schweisssecretion. Oligurie mit Ausscheidung harnsaurer Salze in Form röthlicher Sedimente ist unmittelbare Folge davon.

Da intensive, aus Erkältung hervorgehende Localkrankheiten vielfach ein sogenanntes Reactionsfieber herbeiführen, so wird unter Umständen die Entscheidung schwierig, ob ein bestehendes Fieber durch Erkältung ursprünglich angeregt oder durch eine Localkrankheit bedingt ist. Manchmal wird die Entscheidung erleichtert durch ein gewisses Missverhältniss zwischen dem Grad des Fiebers und der Localaffection, sowie durch Berücksichtigung des Zeitpunktes von Eintritt, Steigerung und Rückgang beider Zustände. Der Verlauf reiner Erkältungsfieber ist ein kurzer, zum Theile ephemerer. In manchen Fällen wird der Verlauf dadurch ein anderer, dass nachträglich noch Localaffectionen auftreten, unter deren Einfluss sogar das Fieber, welches nur von dieser Localaffection abhängig ist, einen neuen Aufschwung zu nehmen vermag.

Merkwürdiger Weise kann sogar ein Complex verschiedenartiger, theils nebeneinander bestehender, theils aufeinander folgender Affectionen auftreten. Ein sogenanntes rheumatisches Kopfweh kann zunächst die Haupterscheinung bilden, ihm kann sich ein Schnupfen oder eine catarrhalische Halsaffection, dann ein Darmcatarrh und schliesslich wohl noch ein *Herpes labialis* beigesellen.

Nicht unerwähnt will ich an dieser Stelle die diagnostische Bedeutung lassen, welche dem Herpesausschlage in Fiebern von zweifelhafter Natur gebührt. Nicht selten begegnet man, besonders bei Kindern und jungen Leuten, lebhaftes Fiebererscheinungen ohne sonstige Localaffection. Dieselben lassen anfangs ernstere Krankheiten fürchten. Zeigt sich unerwartet an Lippen, Nase oder Wangen eine gedrängt stehende Bläschengruppe, so sind in der Regel die Zweifel gelöst. Man gelangt zur Ueberzeugung, dass es sich nicht um ein schwereres Leiden, sondern um eine einfache Erkältungskrankheit handelt.

Wenn eine Behandlung dieser leichten Erkältungsaffectionen überhaupt erforderlich wird, hat sie selbstverständlich eine d i a p h o r e t i s c h e zu sein. Durch Begünstigung der Schweisssecretion wird ein Ausgleich solcher Fieberregungen wesentlich gefördert, Nachlass des allgemeinen Krankheitsgefühles, des Fröstelns, der schmerzhaften Empfindungen, der mancherlei Muskelschmerzen, selbst eines lebhaften Erkältungszustandes erzielt. Bettruhe und Genuss reichlicher warmer Getränke, warme Bäder, Dampfbäder, römische Bäder sind daher am Platze.

L i t e r a t u r. V a l l e i x - L o r a i n, Guide du médecin praticien. 1866, I, pag. 5. — D a v a s s e, *Des fièvres éphémères et synoque simple.* These. Paris 1847. — E u g e n S e i t z, Ueber leichte Erkältungskrankheiten, in v. Ziemssen's Handbuch der speciellen Pathologie und Therapie. 1879, XIII, 1. Hälfte 2. Aufl. Theorien über den Erkältungsvorgang siehe bei U h l e und W a g n e r, Allg. Pathologie 5. Aufl., pag. 80. — F. F a l k im Archiv für Anatomie und Physiologie von Reichert und du Bois-Reymond. 1874, Heft 2.

Mosler.

Ephidrosis (ἐπι und ἱδρόω, ich schwitze) = Schweisssecretion, besonders an den oberen Körpertheilen; *Ephidrosis unilateralis*, einseitiges Schwitzen.

Epibulbäre Geschwülste. An der Oberfläche des Augapfels (epibulbär) kommen helle und pigmentirte, sarcomatöse und carcinomatöse Neubildungen vor, jedoch im Ganzen nur sehr selten.

Von den epibulbären sind relativ am häufigsten die der Cornealgrenze, und zwar kommen hierselbst weisse wie gefärbte Sarcome, ferner cancroide und melanotische Carcinome vor. (Vergl. VIRCHOW, Onkol. II, pag. 279; STEFFAN, ZEHENDER's Monatbl. II, pag. 84; H. BERTHOLD, v. GRAEFE's Archiv. XIV, pag. 3, 148; LANGHANS, VIRCHOW's Archiv, XLIX, pag. 117; CLASSEN, Ibid. L, pag. 56; HIRSCHBERG, Ibid. LI. Vergl. auch Desselben Zusammenstellung in der Wiener med. Rundschau, Juli 1870. NOYES in KNAPP's Archiv, IX, pag. 143; HIRSCHBERG, in der Deutschen Zeitschr. für prakt. Med. 1874.)

1. Helles Sarcom. Am 5. Januar 1874 kam der 56jährige Schmiedemeister Gottfried B. Derselbe hatte zuerst vor zwei Jahren ein kleines „Korn“ auf dem linken Auge bemerkt, das nach etlichen Wochen zur Grösse einer halben Erbse anwuchs und bald anfing das Auge zu bedecken. Im April d. J. wurde in seiner Heimat die Operation vorgenommen, aber schon nach 6 Wochen wuchs die Geschwulst von Neuem hervor.

Patient ist, abgesehen von dem linksseitigen Augenleiden, völlig gesund und kräftig. Das rechte Auge ist normal. Auf dem linken umgiebt eine rothe, höckerige Geschwulst den oberen äusseren Quadranten der Hornhaut, sowie die laterale Hälfte des oberen inneren. Sie umspannt also 120—130 Grad der Cornealperipherie. Die Neubildung wurzelt mit breiter Basis in der angrenzenden Scleralzone und ragt auch noch auf die Randpartie der Hornhaut hinüber. Die grösste Länge misst 16 Mm., ihre grösste Breite 5 Mm. Sie ist von härtlicher Consistenz und nicht auf ihrer Unterlage verschieblich. Die oberen epibulbären Bindehautvenen sind stark gefüllt; einige von ihnen treten direct auf die Vorderfläche der Geschwulst über. Die Tension des Augapfels ist normal. Derselbe besitzt (nach functioneller wie ophthalmoskopischer Prüfung) absolute Hypermetropie $^1/_{30}$, Sehschärfe $^1/_5$ (vermag also mit + 12 noch feine Schrift [Sn. $2^1/_2$] in 6″ zu lesen) und eine Accommodationsbreite von $^1/_{12}$. Die geringe Amblyopie wird durch einen feinen centralen Hornhautfleck alten Datums genügend erklärt; der Augengrund ist normal.

Ich entschied mich dafür, zunächst den Versuch der Exstirpation mit Erhaltung des Augapfels zu machen. Die Operation wurde am 10. Januar unter Chloroformnarcose folgendermassen ausgeführt: Zunächst wurde, da nach Anlegung des DESMARRES'schen Elevateurs das Operationsfeld zu eng war, die äussere Commissur der Lider gespalten, dann die Bindehaut rings um den Tumor, d. h. nach oben und aussen von demselben, in 2 Linien Entfernung von seinem Rande, durchschnitten, der Bindehautlappen mit der Pincette gefasst, gelöst und die Geschwulst von ihrer Basis lospräparirt, wobei sich herausstellte, dass von der Hornhaut nur eine ganz dünne vordere Schicht fortgenommen zu werden brauchte, während die Sclera fast ganz intact blieb.

Hierauf wurde sofort, zur Deckung des grossen Conjunctivaldefectes, die Bindehaut nach oben, nach innenoben und aussenunten mittelst der Scheere gelockert und die Mitte des oberen freien Wundrandes der Bindehaut durch einen schräg aufsteigenden Schnitt von 3‴ Länge getrennt. So hatte man zwei winkelige Bindehautlappen; der untere Rand des oberen wurde im oberen Defectwinkel mit der gegenüberstehenden Lefze der epibulbären Bindehaut vereinigt, der untere Rand des unteren Lappens aber im unteren Defectwinkel festgeheftet, schliesslich auch der Schrägschnitt, der nunmehr zu einem Dreieck auseinander klaffte, durch zwei Nähte vereinigt, und nun existirte kein Conjunctivaldefect mehr. Am 12. und 13. Januar wurden die Nähte entfernt, nachdem die

Flächenverklebung der vorgelagerten Bindehaut solide geworden. Am 18. wurde Patient geheilt in seine Heimat entlassen. Das Auge las mit + 6 Sn. 2 in 6″, war völlig reizlos, der Cornealdefect mit Epithel bedeckt, die vorgenähte Bindehaut am Limbus und der äussersten Randzone der Cornea festgeheftet. Hierselbst zogen einige neugebildete radiäre Gefässstämmchen von der Bindehaut zum Cornealrande. Was ich aber besonders hervorhebe, die Beweglichkeit des Auges, war vollkommen erhalten und symmetrisch mit der des gesunden, so dass keine Spur von binocularer Diplopie nachgewiesen werden konnte.

Die mikroskopische Untersuchung zeigt die Structur des klein- und rundzelligen Sarcoms. Auf Dickendurchschnitten erkennt man ein mehrschichtiges Pflasterepithel an der Oberfläche und unmittelbar darunter die dichtgedrängten rundlichen oder auch unregelmässigen Zellen von 0·009—0·01 Mm., mit grossem, bläschenförmigem Kern von 0·006—0·009 Mm., zwischen denen nur sparsame feine Fibrillenzüge senkrecht die Zellenanhäufungen durchsetzen und sich mit dem basalen Bindegewebe, das der Scleraoberfläche parallel zieht, vereinigen. Der Gefässreichthum der Geschwulst ist ziemlich beträchtlich. Lobuläre Structur, Pigmentirung, regressive Metamorphosen der Geschwulstelemente sind nicht nachweisbar.

2. *Melanocarcinoma polyposum praecorneale.* (Vergl. VIRCHOW'S Archiv, LI.) Im Jahre 1867 kam in die v. GRAEFE'sche Klinik ein Bauer von circa 50 Jahren, sonst kräftig und anscheinend gesund, mit einer eigenthümlichen Neubildung an seinem linken Auge, die von polypöser Gestalt, von tintenschwarzer Farbe und der Grösse eines Fingergliedes zwischen den Lidern hervorragte und wegen ihrer seltsamen Erscheinung Jedem, der so etwas noch nicht beobachtet, beim ersten Anblick eher als ein Fremdkörper denn als eine organische Anbildung des Auges imponiren musste. Sie sass aber auf der Hornhaut mit breiter Basis fest auf und liess von den tieferen Theilen des Augapfels nichts erkennen. Ausserdem fanden sich in der *Conjunctiva bulbi* zwei kleine, nicht prominirende schwarze Flecke sowie im Uebergangstheil ein schwarzer Punkt, fast wie ein Schnupftabakskorn aussehend.

Die Geschwulst wurde von Prof. v. GRAEFE im Niveau der Hornhautoberfläche abgetragen; sie drang nicht in die Tiefe des Cornealgewebes ein, sendete aber gewissermassen mehrere Wurzeln in die mittleren Schichten der Sclera gerade an der Cornealgrenze hinein, die sorgfältig herauspräparirt wurden; in gleicher Weise wurden die kleinen melanotischen Bildungen der Bindehaut entfernt. Die Heilung ging rasch und gut von Statten. Der Bulbus selber war intact; der Rest des Sehvermögens entsprach dem Grade der Hornhauttrübung.

Die Hauptgeschwulst ist eine fast fingergliedgrosse Masse, welche mit einer Basis von 10 Mm. Durchmesser dem inneren oberen Scleracornealrand und (anscheinend) dem grössten Theil der Hornhaut aufsass; in der Richtung der Sehachse 12 Mm. lang, von oben nach unten etwas plattgedrückt erscheint, nach vorn von der Lidspalte sich zu einer fast ebenen Fläche von 18 Mm. Breite und 8 Mm. Höhe ausbreitet.

Die Farbe des Tumor ist tintenschwarz, sowohl an den Seiten als auch an der vorderen, von einer trockenen Kruste bedeckten und leicht blutenden Begrenzungsfläche und an der basalen Schnittfläche, wo die Geschwulst von ihrem Mutterboden getrennt worden. Nur hier und da zeigen sich in dem dünnen bindegewebigen Ueberzug kleine weissliche (fibröse) Flecken, und auch an der hinteren Schnittfläche geht die tiefdunkle Färbung in eine mehr schwarzgraue und gestreifte über. Die Consistenz ist sehr weich, jede Schnittfläche von schwarzem „Krebssaft" benetzt. Zerzupfungspräparate der frischen Geschwulst, in indifferenter Flüssigkeit mikroskopisch untersucht, ergeben als constituirende Elemente derselben (neben zahlreichen Blutgefässen und Bindegewebsfasern) mit Pigmentkörnern versehene Zellen von der allerverschiedensten Grösse, Form und Färbungsintensität.

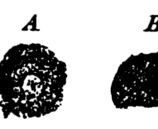
Besonders zahlreich sind unregelmässig polyëdrisch oder rundlich begrenzte Zellen von circa 0·01 Mm. Durchmesser (und darüber) und meist abgeplatteter Gestalt, die oft eine ziemlich grosse Aehnlichkeit mit denen des Choroidalepithels besitzen (s. Fig. 31 a); im Centrum einen helleren Fleck, dem Kern entsprechend, zeigen, während gegen die Peripherie hin eine dichtere Anhäufung von Farbstoffkörnchen statt hat.

Fig. 31.



Fig. 31 a.





Ist die Pigmenterfüllung eine geringere, so sieht man den centralen Kern (von circa 0·006—0·008 Mm. Durchmesser) deutlich durchschimmern, so lange die Zelle auf der platten Fläche liegt, während er in der Regel verschwindet, wenn jene beim Rollen um ihre Längsachse die schmale Seite dem Beobachter zuwendet.

Ausser diesen kommen grössere und kleinere, rundliche, länglichrunde, spindel-, keulen-, birn- und retortenförmige Zellen vor, alle diese noch dazu in den verschiedensten Nüancirungen des Pigmentgehaltes, bald mit einem sichtbaren Kern (oder mehreren), bald ohne einen solchen.

Grössere pigmentirte Spindelzellen gehören zu den selteneren Formen.

Es finden sich übrigens auch vollkommen ungefärbte Elemente, sowohl sphärische als auch spindelige und unregelmässig geformte, von mitunter ziemlich beträchtlicher Grösse (0·02 Mm. Durchmesser und darüber mit Kernen von 0·009 Mm.). Die Pigmentkörnchen erscheinen bei stärkerer Vergrösserung (HARTNACK Immersion 9) als runde gelbe Körnchen, ungefähr von der Nüancirung der „rothen" Blutkörperchen und von circa 0·0005 Mm. Durchmesser, wiewohl auch in manchen Zellen vereinzelte grössere vorkommen, von 0·0036 Mm. Durchmesser.

Ausgepinselte Schnitte des in verdünnter MÜLLER'scher Flüssigkeit mässig gehärteten Präparates zeigen, dass die Structur der Geschwulst den alveolären Typus besitzt. Man sieht bei schwacher Vergrösserung kleinere und grössere, rundliche oder länglichrunde Räume von 0·06—0·12—0·24 Mm. Durchmesser, begrenzt durch bindegewebige Septa von 0·03—0·06 Mm. Breite: bald vollständig, bald unvollständig gegen einander abgeschlossen und ausgefüllt von klumpigen, intensiv schwarzen Massen, welche entweder noch die Grenzlinien der Septa zum Theil verhüllen oder sich von jenen ein wenig entfernen. Hier und da sind sie aus den Alveolen ganz herausgefallen.

Die schweren Körper erscheinen bei stärkeren Vergrösserungen zusammengesetzt aus dicht an einander gedrängten, ohne wesentliche Kittsubstanz einander berührenden, meist platten, epithelialen, hier und da einen Kern zeigenden Pigmentzellen von den oben beschriebenen Formen. Die Septa bestehen aus bündelweise angeordneten Bindegewebsfasern und dazwischen liegenden, sehr vereinzelten ovalen oder runden Kernen. Hinsichtlich der allgemeinen Anordnung von Septis und Füllungsmasse besteht eine nicht unbeträchtliche Aehnlichkeit mit dem Gewebe einer hepatisirten, speciell also einer melanotisch hepatisirten Lunge.

Figur 31 repräsentirt einen Theil von einem solchen Schnitte, wo der alveoläre Bau mit grosser Klarheit hervortritt.

In vielen Präparaten sieht man ein deutlich teleangiektatisches Verhalten, so dass selbst über die Hälfte des Flächenraumes von quer- und längsgetroffenen, grösseren und kleineren stark injicirten Blutgefässen eingenommen wird.

3. Epibulbäres Melano-Sarcom. Der 48jährige Landmann Wilh. G. gelangte am 4. Januar 1881 zur Aufnahme. Vor 4 Jahren war Röthung des rechten Auges bemerkt worden, vor 3 Jahren ein schwarzes Pünktchen auf demselben, das zuerst langsam wuchs. Seit 1/2 Jahr ist der grössere helle Theil der Geschwulst entstanden; das Wachsthum ist jetzt ziemlich rapid.

Gesunder, kräftiger Mann. L. Sn, On. R. Sn CC : 15'. Ein grosses, zum Theil melanotisches Sarcom sitzt auf dem rechten Augapfel, hauptsächlich lateralwärts von der Hornhaut.

5. Januar 1881. Exstirpation in Narcose. Nach Erweiterung der Lidspalte wird der Bulbus mitsammt dem aufsitzenden Tumor enucleirt und sodann Conjunctiva mit Tarsus oben wie unten excidirt. Reizlose Heilung.

Am 6. Juli 1881 kehrt Patient wieder wegen einer seit 8 Wochen wachsenden Drüse auf der rechten Parotis. Die markige Lymphdrüse wird von Prof. J. Wolff exstirpirt. Reizlose Heilung.

Im August 1883 kehrte er zu Prof. J. Wolff zurück. Allgemeinzustand befriedigend, die rechte Orbita normal. Ein Tumor, welcher die Ausdehnung einer grossen Mannsfaust hatte und eine ziemlich regelmässig kugelige Gestalt zeigte, sass linkerseits auf dem lateralen Theil des *M. deltoid.*, nach oben bis an das Akromion heranreichend, sowohl unter der Haut als auch auf dem Muskel ein wenig verschiebbar und daher auch ziemlich leicht auszulösen. Die vollständige Heilung der Exstirpationswunde gelang unter zwei Verbänden bei strenger Antisepsis in zehn Tagen per primam intentionem. — Es war ein weiches Rundzellensarcom ohne Pigmentirung. (Jürgens.) —

Dem enucleirten Bulbus sitzt in Gestalt einer flachen Kuppe lateralwärts eine Geschwulst auf. Dieselbe liegt nach vorne der Cornea an und reicht bis nahe an deren Pol, nach rückwärts zu wird sie allmälig massiger, erreicht ihre grösste Dicke etwas vor dem *Aequator bulbi* und fällt von hier an weiter rückwärts mit einer ziemlich steilen Krümmung gegen die Sclera ab. Im erhärteten Zustande misst der Tumor in seinem grössten horizontalen Durchmesser 26 Mm., während die grösste verticale Dimension 12 Mm. beträgt.

An der Oberfläche ist diese höckerige Geschwulstmasse mit einem glatten Ueberzuge bedeckt, welcher dem vorderen und mittleren Dritttheile unverschiebbar anliegt, im hinteren Dritttheile jedoch verschiebbar ist und an der Peripherie, dort wo der Tumor an die Sclera grenzt, unmittelbar in die *Conj. bulbi* übergeht.

Fig. 32



giebt die Schnittfläche in zweifacher Linearvergrösserung.

An einem horizontal durch die Mitte der Geschwulst gelegten Durchschnitte (siehe Fig. 32), dessen Form man noch am ehesten mit einem nach hinten zu dickeren, an der convexen Seite höckerigen Halbmonde vergleichen könnte, sieht man, dass die Basis der Neubildung mit der um ein Dritttheil verdünnten Sclera in einer Strecke von 10 Mm. vom Cornea-Scleralrande an fest verwachsen ist. (Diese schon klinisch erkennbare Thatsache musste

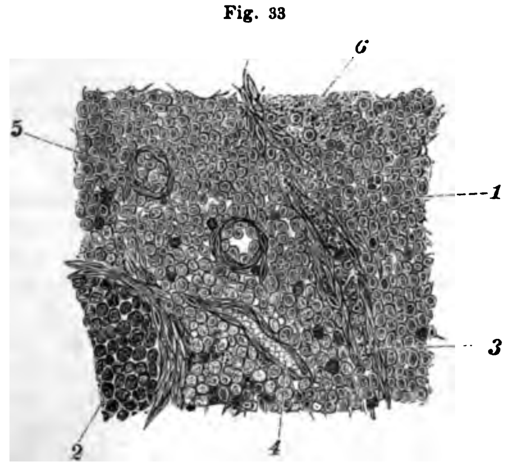
jeden Gedanken an eine Exstirpation der Geschwulst bei Erhaltung des Augapfels beseitigen.)

Von dieser Basis aus ziehen an zwei Stellen, und zwar über dem *Corpus cil.* und um 7 Mm. weiter nach rückwärts, faserige Gewebszüge, in denen man Gefässe unterscheiden kann, fächerartig in die Geschwulst hinein, um sich dort zu verästeln und endlich in feine Streifchen überzugehen, welche unregelmässige dreieckige und rhombische Felder zwischen sich freilassen. Durch die beiden gröberen Faserzüge zerfällt die ganze Masse in drei Hautlappen, von denen der vorderste kleinste dreieckig und der mittlere und hinterste mehr rundlich auf dem Durchschnitte sich darstellen. Im oberflächlichsten Drritttheile des mittleren Hautlappens bildet dieses faserige Gerüste zwei übereinander aufgebaute Reihen von Arkaden, welche von einer grauen durchscheinenden Substanz erfüllt werden.

Der untere Theil des mittleren Hautlappens enthält zwei unregelmässige Anhäufungen dunkelbraunen Pigmentes: die vordere kleinere liegt über dem Ciliarkörper, die hintere aber, welche aus drei knapp an einander liegenden Gruppen von Körnern besteht, etwas vor dem *Aequator bulbi.*

Bei der mikroskopischen Untersuchung feiner Durchschnitte aus allen Bezirken der Geschwulst sieht man (Fig. 33) zwischen den Zellenreihen der Neubildung, die, senkrecht aufsteigend, sich von den flach hinstreichenden Faserzügen der Sclera scharf abheben, weite Gefässe hinziehen, welche von rothen Blutkörperchen erfüllt sind. In den mittleren Abschnitten sind die Lumina dieser Gefässe durch Wucherung des Endothels theils sehr verengert, theils gänzlich obliterirt, so dass sie solide Stränge concentrisch geschichteter Zellen vorstellen. In den oberen Abschnitten findet man ebenfalls solche Veränderungen an den Gefässwänden: Hier bilden derartig verengerte Reiserchen, umzogen von spindeligen und faserigen Zellen, die Pfeiler der oben beschriebenen Arcaden, deren Inhalt geronnene, gestaute Gewebsflüssigkeit darstellt, in welcher Zellen- und Kerntrümmer eingeschlossen sind.

Fig. 33



giebt d'e Geschwulststructur bei mittlerer Vergrösserung (Hartnack V, oc. I).

Um nicht eine über Gebühr grosse Abbildung zu erhalten, sind die verschiedenen Stellen eines Schnittes näher an einander gezeichnet.

1 Rundzellengewebe der Geschwulst.
2 Pigmentreiche Zellenanhäufung.
3 Längsschnitt eines Blutgefässes mit wucherndem Endothel und mit Pigmentkörnchen.
4 Bluthältiges Gefäss.
5 Durch Endothelwucherung obliterirtes Blutgefäss.
6 Lymphstauung.

Der Inhalt der feineren Gefässe besteht theils aus wohl erhaltenen rothen Blutkörperchen, theils aus feinsten Pigmentpünktchen. Alle Gefässe werden von Zügen spindelig und faserig geformter Zellen begleitet und bilden so ein Gerüste, in dessen Maschenräumen als Ausfüllungsmasse runde, drei- und vieleckige Zellen von sehr verschiedener Grösse, mit einem oder mehreren, bis zu vier und fünf, Kernen liegen. Die Zellen besitzen ein zartes Protoplasma und grosse, ziemlich scharf contourirte Kerne. Im Allgemeinen finden sich die grössten Zellformen in den basalen Abschnitten, während die kleineren, meist runden, die Peripherie inne haben.

In den verschiedensten Theilen des Tumors, insbesondere aber in der Umgebung grösserer Pigmentherde, sieht man (in kleineren und grösseren Gruppen angeordnet oder auch vereinzelt) extravasirte rothe Blutkörperchen liegen. So hat

ein solches Extravasat am Gipfel des mittleren Lappens das Epithel des Tumors auf eine kleine Strecke abgehoben.

Die grösseren Pigmentherde bestehen in ihrem Centrum aus runden und polygonalen Zellen, welche dunkelrothbraunes Pigment in feinen Körnchen oder in Klümpchen von der Grösse rother Blutkörperchen enthalten. Die Peripherie solcher Herde ist von Zügen spindeliger und faseriger, Pigmentkörnchen tragender Zellen gebildet.

Kleinere Pigmentansammlungen, welche sich sehr häufig um obliterirte Gefässe herum vorfinden, zeigen in der Regel den Farbstoff als feine Pünktchen in spindeligen Zellen.

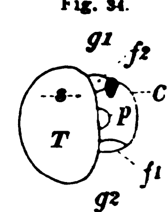
Endlich findet man auch noch an jenen Stellen, welche makroskopisch als diffuse, weniger gesättigt gefärbte Flecken erschienen, Pigment von mehr gelblichem Ton in Rundzellen vor.

Die in Frage stehende Neubildung dürfte zweifellos aus dem episcleralen Gewebe, und zwar höchst wahrscheinlich aus drei anfänglich getrennten Knoten hervorgegangen sein, welche sich im Verlaufe ihres Wachsthums einerseits gegen einander abplatteten, andererseits nach vorne über die Cornea vorschoben. Seinem Aufbaue nach gehört der Tumor den gemischtzelligen Sarcomen an und kann wegen seines Pigmentgehaltes als pigmentirtes oder melanotisches Sarcom bezeichnet werden. (Mikroskopische Untersuchung von BIRNBACHER in Graz.)

4. *Melano-Sarcoma, praecorneale.* Ein 51jähriger, sonst gesunder Mann gelangte am 7. April 1879 zur Aufnahme. Im August 1878 bemerkte er am lateralen Rande der rechten Hornhaut das Auftreten einer kleinen, etwa linsengrossen Erhabenheit, welche wie Glas glänzte, stetig wuchs und im Winter 1878/79 eine schwarze Farbe annahm, aber weder erhebliche Schmerzen noch wesentliche Sehstörung verursachte.

Der linke Bulbus ist normal; der rechte, von der Geschwulst befallene, hat noch ziemlich gute Sehkraft. Zwischen den Lidern des rechten Auges ragt eine tiefschwarze Fremdbildung hervor, als ob dem Augapfel eine nackte Gartenschnecke aufsässe. (Vergl. Fig. 34, *T.*) Die Neubildung hat eine Höhe (von oben nach unten) von 20 Mm., eine Breite (von rechts nach links) von etwa 16 Mm., eine Dicke (von vorn nach hinten) von etwa 10 Mm. Sie bedeckt die rechte (laterale) Hornhauthälfte und die angrenzenden Theile der Lederhaut, mit denen sie fest verwachsen ist. Ihre Basis ist leicht eingeschnürt; darüber breitet sie sich pilzförmig aus. Längs des oberen und des unteren Randes der Hornhaut sendet sie medianwärts je einen flügelförmigen Fortsatz (f^1, f^2) aus, der wie ein dicker Pannus den Randtheil der Hornhaut aufliegt. Oben wie unten ist die angrenzende Augapfelbindehaut schwärzlich infiltrirt. Der obere Tarsaltheil der Bindehaut ist gesprenkelt von weissen miliaren Herden, die fast wie Elementargranulationen, nur etwas trüber, aussehen. Beim Lidschluss wird die Geschwulst eingeklemmt und ragt dann als breiter, kurzer, schwarzer Zapfen aus der Lidspalte hervor. Das untere Lid gelangt dabei unter die eingeschnürte Basis der Geschwulst; das obere auf die Kuppe, welche daselbst eine blutende Stelle zeigt. Die Neubildung soll auch spontan bluten.

Fig. 34.



Nunmehr erwuchs die schwierige Frage, ob die Geschwulst mit oder ohne Erhaltung des Augapfels zu entfernen sei. In Uebereinstimmung mit den allgemein chirurgischen Grundsätzen, sowie mit den speciellen Erfahrungen über das epibulbäre Melanosarcom entschied ich mich für das letztere. In der That, die beiden neuesten Veröffentlichungen über diesen Gegenstand sprechen sehr zu Gunsten der Enucleation. Nach BIMSENSTEIN (Thèse de Paris, unter Panas, 1879, vergl. Centralbl. f. Augenh. 1879, pag. 346) giebt das *Melanosarcoma oculi externum* — das übrigens durch eine relativ langsame Entwicklung ausgezeichnet ist — nur nach radicaler Ausrottung (sc. Enucleation des Augapfels)

eine günstige Prognose. MEIGHAN (Glasgow med. Journ. Aug. 1879; Centralbl. f. Augenh. 1879, pag. 283) beschreibt die beiden Fälle von melanotischem Sarcom der Augapfelbindehaut, welche im Glasgow Eye-Infirmary von 1865—1879 beobachtet wurden. Im ersten Fall musste nach dem sechsten Recidiv, im zweiten nach dem dritten der Augapfel entfernt werden.

Mein Patient war ein Landmann, der die Geschwulst zu einer ungemeinen Grösse hatte anwachsen lassen, bis er es für nöthig hielt, einen Arzt zu befragen; im Falle eines Recidivs war grössere Vorsicht von ihm kaum zu erwarten.

Jeder sorgsame Chirurg, der sich wirklich auf den Standpunkt des Patienten stellt, d. h. erwägt, was er sich selbst gethan wissen wollte, wenn er der Träger des Leidens wäre, würde wohl die radicale Entfernung des mit der melanotischen Neubildung behafteten Organes der palliativen Abschälung von der Oberfläche vorgezogen haben.*)

Auf Grund dieser Erfahrungen und Erwägungen entfernte ich den Augapfel nebst Neubildung und darnach die ganze Bindehaut mit den Knorpeln. Die Heilung erfolgte in regelmässiger Weise; natürlich mit vollständiger Verwachsung der Lider und Verödung des Bindehautsacks. Ich habe den Patienten nach seiner Entlassung nicht wieder gesehen, aber brieflich erfahren (Januar 1885, also 5 Jahre nach der Operation), dass derselbe sich vollkommen wohl befindet.

Fig. 35.



Am 11. April 1879 durchschnitt ich den Augapfel im horizontalen Meridian. Der Durchschnitt ist auf Fig. 35 dargestellt. Die Geschwulst ist mit der Hornhaut und Lederhaut verwachsen. Die äusseren Lagen der letzteren scheinen vom Hornhautrand nach aussen umzubiegen — was übrigens, wie die mikroskopische Untersuchung lehrt, in der That nicht der Fall ist. So entsteht ein deutliches Septum, welches die Neubildung durchsetzt und federartig in feine Blätter sich spaltet. An der Aussenfläche zeigt die Neubildung ein feines Oberhäutchen; ihre Schnittfläche ist ziemlich dunkel.

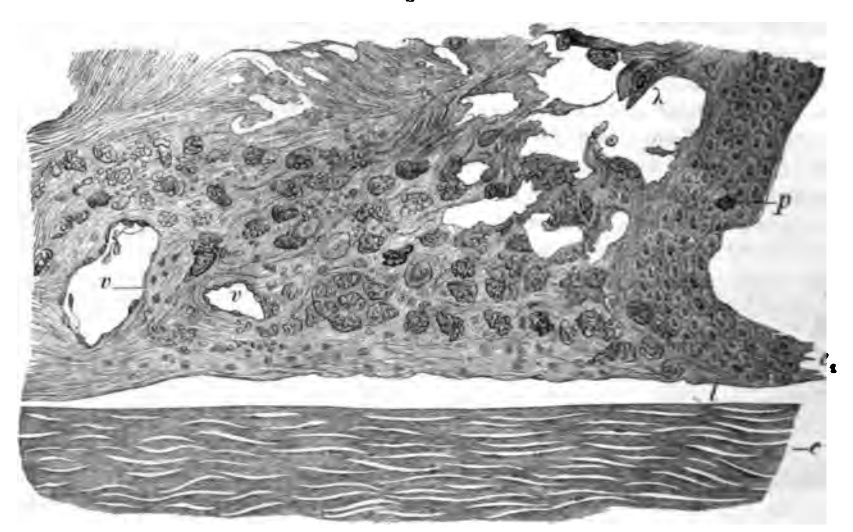
Den besten Aufschluss über die Structur der Neubildung gaben totale mit dem Mikrotom angefertigte Dickendurchschnitte, welche die sclerocorneale Kapsel mit enthalten (vergl. Fig. 36). An der vorderen Grenze des Tumor geht das mehrschichtige Epithel der Hornhaut unter einem sanft abgerundeten rechten Winkel in das der Neubildung über und bildet hier anfangs eine ziemlich mächtige, acht- bis zehnzellige Schicht, um bald auf $^1/_2$ bis $^1/_3$ sich zu verschmälern. Die einzelnen Epithelzellen sind gross und platt, kernhaltig, undeutlich gegen einander abgegrenzt, soweit sie nicht in der obersten Lage blasig sind, in den mittleren eine zarte Pigmentirung (namentlich der Randzone) durch gelbbraune Körnchen enthalten. Der Epithelüberzug der Neubildung ist unvollständig, was wohl nicht von der Präparation, sondern vom Druck des

*) Beobachtet man ähnliche Fälle in einem etwas weiter vorgeschrittenen Stadium, so wird man in dieser Ansicht bestärkt, da sehr bald die gesammte Augapfelbindehaut von sehr kleinen Secundärknoten besetzt wird, die gewiss schon längere Zeit hindurch präexistiren, ehe sie makroskopisch wahrnehmbar werden. Am 3. Juli 1880 gelangte ein neuer Fall von epibulbärer Melanose in meine Beobachtung. Der 56jährige Herr L. von auswärts kommt zu mir, da ihm sein Arzt gerathen, sein rechtes allein sehkräftiges Auge entfernen zu lassen. Das linke ist seit Kindheit schwach, liest Sn. 12 in 5″ mühsam wegen *Cataracta polaris posterior*. Das rechte liest Sn. 3 in 6″ und ist arbeitsfähig. Beiderseits On. Der rechte Augapfel soll schon vor 20 Jahren gelblich ausgesehen haben, seit 5 Jahren werden dunkle Flecke, seit 2 Jahren Knoten, die zeitweise platzen und bluten, auf dem rechten Augapfel bemerkt. Man sieht hier vier erbsengrosse, rosenkranzartig aneinandergereihte schwarze Knoten der *Conjunctiva bulbi* und des Uebergangstheiles, von denen der grösste 6 Mm. breit ist. Oben am Hornhautrande schwarze, nicht hervorragende Flecke in der Bindehaut. Eine zartere Verfärbung der letzteren erstreckt sich allenthalben bis zum Aequator und auf den Tarsus. Eine reine Entfernung des Krankhaften ohne Entfernung des Augapfels war unmöglich. Durch Operation einen arbeitsfähigen Patienten zu blenden, konnte ich mich nicht entschliessen. Theilweise Entfernung der Geschwulst schien mir gewagt.

Oberlides, bei der stetigen Einklemmung, herrühren mag. Da wo die Geschwulstkuppe wieder — gegen die Sclera hin — abfällt, erkennt man (auf scharf gezeichnetem Grenzcontour) eine mindestens zehn- bis zwölfzellige Lage, unten cylindrischer oder pallisadenartiger, oben mehr platter Epithelzellen, die einkernig und deutlich begrenzt sind.

Kurz vor dem Uebergang der Oberfläche des Tumor auf die der Sclerotica findet man zwischen zwei Buckeln der Geschwulst eine zapfenförmige Epitheleinsenkung von über 30 Zellen Mächtigkeit.


Fig. 36



ist die Abbildung der vorderen Ecke des Präparates bei schwacher Vergrösserung (Gundlach IV, I = $\frac{140}{1}$). c = Cornea; e_1 = Epithel, das von der Hornhaut auf den Tumor übergeht, mit einer Pigmentzelle (p); l = Lücke zwischen Cornea und Tumor; λ = Präparationslücke im Tumor. Am Rande dieser Lücke erkennt man die pigmentirten und pigmentlosen Elemente der Geschwulst; v = Blutgefässe, leer, mit deutlichem Endothel.

Ungefähr in einer Ausdehnung von 9 Mm. liegt die Geschwulst der Cornea und von 5 Mm. der Sclera auf. Das Gewebe der eigentlichen Hornhaut ist unverändert, aber eine REICHERT-BOWMAN'sche Grenzschicht fehlt vollständig, auch in dem vordersten Theil, wo ein mikroskopischer (Präparations-) Spalt zwischen Hornhaut und Tumor sichtbar wird, während mehr scleralwärts eine ganz innige Verwachsung zwischen beiden stattfindet, dergestalt, dass pigmentirte Geschwulstzellen und stäbchenförmige Kerne der Hornhautzellen unmittelbar aneinander grenzen. Auf der Sclera ist wieder eine schmale (Präparations-) Lücke zwischen der kleinzelligen Basalschicht des Tumor und der Lederhaut. Aber die Oberfläche der letzteren ist ebenso kleinzellig; andererseits erkennt man innerhalb der Dicke der Sclera, in perivasculären Zügen, kleinzellige Anhäufungen ohne Pigment.

So viel ist schon hiernach klar, dass die Geschwulst den Namen einer präcornealen, den ich in meinem ersten Falle (VIRCHOW'S Archiv, LI) angewendet, in ganz besonderem Maasse verdient. Ihre Basis ist die Verbindungsstelle der Horn- mit der Lederhaut. Hierselbst ist sie in der Ausdehnung von mehreren Millimetern ganz fest und untrennbar mit der Unterlage (der äusseren Bulbuskapsel) verwachsen; weiter nach vorn, wie auch nach hinten, liegt sie lockerer auf, so dass nach der Präparation ein mikroskopischer Spalt zwischen Tumor und Bulbuskapsel hervortritt.

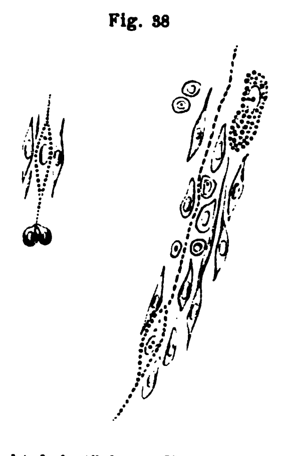
In der Basalschicht der Neubildung ist am vordersten Ende der letzteren — oberhalb des präcornealen Spaltes — zunächst eine ganz dünne Schichte faserigen Gewebes mit stäbchenförmigen Kernen sichtbar, die denen der Cornea ähnlich und nahezu parallel sind; eine Schicht, die man fast noch zur Hornhaut rechnen möchte. Unmittelbar darüber folgt das specifische Geschwulstgewebe, das aus einem regellosen, aber ganz vollständigen Ineinandergreifen von zwei Arten von Zellen besteht: *a*) kleinen kernhaltigen ungefärbten Zellen, die ohne erhebliche Zwischensubstanz gegen einander gedrängt sind; *b*) pigmentirten Elementen, die durch mittelgrosse, deutlich abgegrenzte Körnchen gelbbräunlich gefärbt sind, dieselben Kerne wie bei *a*) enthalten und von den kleinsten bis zu den grössten Gestalten und von den einfachsten zu den zusammengesetzten Formen, von ein- zu mehr- und vielkernigen regellos abwechseln. Im Ganzen überwiegen die mehr langgezogenen keulen- oder spindelförmigen oder auch verästelten Elemente.

Fig. 37



zeigt, bei derselben Vergrösserung $\left(\frac{120}{1}\right)$, vom Basaltheile der Geschwulst, da, wo sie mit der Unterlage verwachsen ist, eine Stelle, in der um ein mit rothen Blutkörperchen gefülltes Gefäss ungefärbte kleinzellige Elemente dichtgedrängt sind, durchsetzt von einzelnen beträchtlich grösseren keulen- und spiessförmigen dunklen Pigmentzellen.

Fig. 38



giebt bei stärkerer Vergrösserung $\left(\text{Hartnack V} + 3, \text{ etwa } \frac{250}{1}\right)$ die Elemente aus der Mitte der Geschwulst, da, wo die Pigmentirung makroskopisch zurücktritt. Man sieht runde und kurzspindelige pigmentlose Zellen in reihenförmiger Anordnung und dazwischen zart pigmentirte, spindelförmige Elemente mit langen Fortsätzen.

Kurz vor der Verwachsungsstelle zwischen Tumor und Bulbuskapsel wird das Bild etwas verändert durch das Auftreten von Querschnitten zahlreicher, dünnwandiger, leerer Blutgefässe von starkem Caliber, mit überaus deutlichem Endothelbelag. Die Pigmentzellen sind hier zahlreicher, die meisten kleiner, mehr rundlich oder polygonal, mit gröberen, gelben Pigmentschollen, von denen auch einzelne frei, nicht in Zellen eingeschlossen, in dem Präparate sichtbar werden. An der cornealen Verwachsungsstelle ist das Basalgewebe mehr kleinzellig, von zarten, blutgefüllten Gefässen durchzogen und schwach pigmentirt. Hierselbst sieht man zahlreiche Zellen, die sich von den pigmentlosen nur durch einen zarten, perinucleären Pigmentring unterscheiden. Vielfach grenzen die Pigmentzellen unmittelbar an das unveränderte Cornealgewebe; aber in der Tiefe des letzteren, entfernt von der Oberfläche, sind Pigmentzellen nicht nachweisbar. Sehr bald wird der Pigmentgehalt der präcornealen Schicht mächtiger, die pigmentirten Zellen grösser, mehr in die Länge gezogen und dunkler, die Blutgefässe zahlreicher, grösser, zum Theil bluthältig, alle dünnwandig. Höchst eigenthümlich ist das Bild am vordersten Ende der Sclera (Fig. 37). Ihre äusserste Schicht ist von kleinen, pigmentlosen Zellen dicht erfüllt. Darauf folgt ein fibrilläres, von ähnlichen, aber sparsamen Zellen durchsetztes Bindegewebe (Episclera, Submucosa). Darnach kommt eine breite

Schicht ganz dicht gedrängter Zellen, wie Granulationsgewebe, worin besonders um gröbere Blutgefässe ein ziemlich dichtes Netz von fast kohlschwarzen Spindel- und Sternzellen sich kräftig abhebt. Man kann sich des Eindrucks nicht erwehren, dass die Geschwulst in der eigentlichen Bindehaut wurzelt: Auf dem peripheren Theile der Cornea grenzt die Neubildung unmittelbar an das Gewebe der Bulbuskapsel; auf dem vorderen Theile der Sclera ist eine Zwischenschicht zwischen Neubildung und Bulbuskapsel erhalten, doch so, dass eine einfache Abschälung nicht eine histologische reine Exstirpation geliefert haben würde.

Hirschberg.

Epicanthus wurde von v. AMMON eine Duplicatur der Augenlidhaut genannt, die sich von der Nasenseite her über den normal gebildeten inneren Augenwinkel hereinschiebt und ihn, vom oberen zum unteren Lide gehend, eine Strecke weit verdeckt. Die Anomalie ist fast ausnahmslos doppelseitig beobachtet worden; ein breiter, sehr niedriger Nasenrücken ist damit verbunden.

Geringe Grade finden sich bei kleinen Kindern sehr häufig, nehmen aber mit den Jahren, wenn der Nasenrücken an Höhe zunimmt, bedeutend ab. Auch bei Erwachsenen wird der aufmerksame Beobachter oft die Andeutung einer Epicanthusfalte finden, und zwar entspringt sie entweder von dem oberen Rande der Deckfalte des Oberlides und ist eine Fortsetzung derselben oder nach innen von dieser.

Hohe Grade von Epicanthus sind selten und wirken sehr entstellend. Häufig wurden daneben noch andere Bildungsanomalien beobachtet, so (durch Insufficienz einzelner Zweige des *N. oculomotorius* bedingte?) leichte Ptosis, Beschränkung der Bulbusbeweglichkeit nach oben, ferner Strabismus.

Auch zwei Fälle von ähnlicher Faltenbildung am äusseren Winkel wurden bisher beschrieben, *Epicanthus externus* (SICHEL, CHEVILLON).

Die Therapie besteht nach v. AMMON in der Excision einer verticalen Hautfalte aus dem Nasenrücken (Rhinoraphie), wodurch, wie man sich bei blossem Aufheben einer solchen Falte überzeugen kann, die Deformität sogleich schwindet. v. ARLT jedoch (und ebenso HIRSCHBERG) hat keine befriedigenden Erfolge hiervon gesehen und empfiehlt die Excision der Epicanthusfalte über dem Lide selbst. Die senkrecht rhomboidale Wunde wird mit 3—5 Heften vereinigt.

KNAPP sah dagegen nach Operationen an der Falte selbst (durch Narbencontraction) Recidive in kurzer Zeit und redet der Rhinoraphie das Wort, nur müsse man suchen, durch sorgfältige Anlegung sehr nahe aneinander stehender Knopfnähte und strenge Ueberwachung der Patienten (es sind meist Kinder) während der Heilung, Vereinigung per primam zu erzielen, da sonst leicht hässliche Narben zu Stande kommen.

Literatur: v. Ammon, Zeitschr. f. Ophth. I, 4. — Manz in Graefe-Sämisch, Handb. d. ges. Augenheilk. II. — v. Arlt Ibidem. III. — Knapp, Archiv f. Augen- und Ohrenheilkunde. III, 1.

Reuss.

Epicardie (ἐπί und καρδία), nach ALVARENGA die in beträchtlicher verticaler Elevation — ohne seitliche Verschiebung — bestehende Lageveränderung des Herzens, im Gegensatze zur Verschiebung nach abwärts (Hypocardie).

Epichrosis, s. Chloasma, IV, pag. 180.

Epicystotomie (ἐπί, κύστις und τομή), der hohe Blasenschnitt, *Sectio alta;* s. Blasensteine, III, pag. 70.

Epidemie, epidemische Krankheiten, s. den Art. Endemische und epidemische Krankheiten.

Epidermatische Methode. Unter epidermatischer Methode, epidermatischer Arzneiapplication, lässt sich — im Gegensatze zur endermatischen und hypodermatischen — jede äussere Anwendungsweise von Arzneimitteln begreifen.

wobei dieselben mit der (unveränderten, normalen) Hautoberfläche in unmittelbare Berührung gebracht werden. Eine derartige Application von Arzneimitteln auf die Oberfläche des Hautorganes kann entweder den Zweck einer örtlichen, localen Wirkung an der Applicationsstelle oder einer durch Absorption vermittelten Allgemeinwirkung verfolgen, oder endlich es können im speciellen Falle beide Tendenzen nebeneinander und gleichzeitig zur Geltung gelangen. Die Formen, in welchen Arzneistoffe namentlich zum Zwecke einer localen Wirkung auf die äussere Hautoberfläche applicirt werden können, sind sehr mannigfaltig. Es gehören dahin trockene, weiche, flüssige und elastisch-flüssige Arzneiformen; unter jenen z. B. die Streupulver, Aetzstifte, Aetzpasten, trockenen Fomente, unter den weichen die Pflaster, Cerate, Salben, Linimente und Cataplasmen, unter den flüssigen die nassen Fomente, Bäder, Douchen und Irrigationen, unter den elastisch-flüssigen die Dampfbäder und Räucherungen, worüber unter den betreffenden Specialartikeln das Nähere nachzulesen ist. Hier kann von der epidermatischen Methode im Allgemeinen nur insofern gehandelt werden, als dabei ausser den Localwirkungen der angewandten Medicamente und den durch die Arzneiform als solche (z. B. die Badeform) gesetzten unmittelbaren und mittelbaren Gesammtwirkungen auch noch eine durch Absorption vermittelte medicamentöse Allgemeinwirkung in's Auge gefasst wird, wodurch also das epidermatische Verfahren mit anderen, den gleichen Zweck anstrebenden — namentlich mit den internen, sowie mit den endermatischen und hypodermatischen — Applicationsweisen der Arzneien in engere Concurrenz tritt. Die Bestimmung des Werthes, welcher der endermatischen Arzneiapplication in dieser Richtung gebührt, ist wesentlich von der Entscheidung der Vorfrage abhängig, ob und in welchem Grade eine Resorption der äusserlich applicirten Arzneimittel von der unverletzten Hautoberfläche, resp. durch dieselbe hindurch, überhaupt stattfindet? — der Frage also nach der Permeabilität oder Diffusionsfähigkeit der Epidermis für die mit ihr in Berührung gebrachten Arzneistoffe und nach deren weiterem Uebergange in die Blut- und Säftemasse des Körpers. Eine endlose Discussion hat sich seit nun schon gegen 60 Jahren über diese anscheinend so einfachen Fragen entsponnen und noch immer harren dieselben ihrer endgiltigen, befriedigenden Lösung. Doch haben sich aus dem Für und Wider der Ansichten, aus der Masse der keineswegs immer vorwurfsfreien, nicht selten tendenziös beeinflussten Erfahrungen und Versuche im Laufe der Zeit wenigstens einige feste Punkte herauskrystallisirt, die für die therapeutische Praxis und die daran sich knüpfende theoretische Betrachtung der Heilmittelwirkungen einigen Anhalt darbieten. Als unzweifelhaft kann zunächst gelten, dass die menschliche wie die thierische Oberhaut für gasförmige, in der umgebenden Atmosphäre oder in Bädern enthaltenen Stoffe permeabel ist und dass durch Aufnahme der letzteren daher medicamentöse oder toxische Effecte erzielt werden können, wie namentlich die Beobachtungen in Betreff der Kohlensäure, des Schwefelwasserstoffes u. s. w. beweisen. Das Gleiche gilt auch von den in Dampfform der Atmosphäre beigemischten Stoffen, namentlich bei hoher Temperatur (jodkaliumhaltige Dampfbäder). Dagegen verhält sich die Hautoberfläche im Allgemeinen als impermeabel für feste, flüssige oder in Flüssigkeiten gelöste Substanzen, sofern dieselben nicht etwa mechanisch oder chemisch die Hornschicht der Oberhaut alteriren. Eine Absorption derartiger Arzneisubstanzen kann unter gewöhnlichen Umständen nur in sehr beschränktem Maasse durch Eindringen derselben in die Mündungen der die Haut durchsetzenden Drüsen (Schweissdrüsen, eventuell auch der Talgdrüsen und mit ihnen zusammenhängenden Haartaschen) vermittelt werden, von wo aus die importirten Stoffe weiter in die Drüsenknäuel und die dieselben umspinnenden Blut- und Lymphgefässbahnen gelangen. Für das Hineingelangen der epidermatisch applicirten Arzneistoffe in die Drüsenmündungen und somit für die Absorption derselben scheint namentlich das die Ausführungsgänge obstruirende talgartige Secret ein Hinderniss abzugeben. Die Absorption wird daher befördert, wenn die angewandten Arzneistoffe oder Arzneiformen derartig sind, dass durch ihre gleichzeitige örtliche Wirkung das obstruirende Drüsensecret

chemisch gelöst oder zum Theile wenigstens mechanisch entfernt wird. Dies geschieht einerseits durch Vermischung der zur Absorption bestimmten Medicamente mit „hautreizenden“ Flüssigkeiten oder entsprechenden Lösungsmitteln, wie: Spiritus, Aether, Chloroform, ätherische Oele, Harze und Seifen — andererseits durch kräftige Verreibung der Arzneistoffe auf der Hautoberfläche; vor Allem daher bei den sogenannten „flüchtigen Einreibungen“, Linimenten, Salben, hautreizenden Pflastern — ähnlich auch bei den entsprechend beschaffenen medicamentösen Umschlägen und Bädern. Sehr viel kommt hierbei auf die Beschaffenheit der zu Einreibungen u. dergl. dienenden Masse, das benutzte Constituens u. s. w. an; so scheint namentlich das von O. LIEBREICH kürzlich als Salbengrundlage empfohlene Lanolin (vergl. diesen Artikel) das Durchdringen der Hornschicht und somit die Incorporation der Mittel wesentlich zu befördern. Die Stärke und Schnelligkeit der auf diese Weise ermöglichten Absorption bestimmt sich, von den hervorgehobenen wesentlichen Factoren abgesehen, im Einzelfalle überdies durch die individuellen Verhältnisse; Wahl der Applicationsstelle, Dicke, Turgescenz, Gefässreichthum der Haut sind dabei offenbar von einigem Belange. Doch ist auch die unter relativ günstigen Verhältnissen zu Stande gebrachte Resorption meist unter Berücksichtigung der angewandten Medicamentmenge eine so geringfügige, überdies langsame, dass die epidermatische Arzneiapplication in dieser Richtung mit der endermatischen und gar erst mit der hypodermatischen, sowie mit der internen Medicationsweise keinen Vergleich aushält. Specialindicationen für die Anwendung der epidermatischen Methode nach dieser Richtung existiren daher kaum, zumal seitdem ein eventuell gebotener Ersatz für die innere Arzneidarreichung bei löslichen Arzneimitteln in der hypodermatischen Injectionsmethode auf die vollkommenste und bequemste Weise erzielt ist.

Literatur vergl. bei A. Eulenburg, Percutane, intracutane und subcutane Arzneiapplication, in v. Ziemssen's Handbuch der allg. Therapie. II (Leipzig 1880).

Epidermidosen, s. Hautkrankheiten (Systematik).

Epidermis, s. Haut.

Epididymitis (ἐπιδιδυμίς, Neben- oder Oberhoden), Nebenhodenentzündung, gemeinhin unter gleichzeitiger Affection des betreffenden Samenstranges auftretend, bildet eine der häufigsten Complicationen des Trippers, in seltenen Fällen auch anderer Erkrankungen des Harnapparates. Die Erkrankung beschränkt sich nicht auf die genannten Organe, vielmehr werden auch andere benachbarte und mit diesen zusammenhängende Theile in Mitleidenschaft gezogen.

Synonyma: Tripperhode, Sandkloss, blennorrhagische Hodenentzündung. — *Apostema testiculi, induratio s. inflatio testium, Hernia humoralis, testiculus venereus, tumor testium venereus, Orchitis urethralis, vaginalitis.* — ἐντασις ὄρχεως. *Inflammation des testicules, chaude-pisse tombée dans les bourses, Chanclot. Swelled testicle, swelling in the testicle, Testitis* (COOPER).

Geschichtliches. Schon die verschiedenartigen Benennungen der Hodenerkrankungen lehren, dass im Alterthum und Mittelalter den Aerzten die hier abzuhandelnde Erkrankung wohl bekannt war; allein ihr Zusammenhang mit den Affectionen der Harnröhre blieb ihnen lange Zeit hindurch unbekannt, so dass ein *Apostema testiculi* als selbständige Erkrankung aufgefasst wurde. Erst später als der *Morbus gallicus* längst bekannt war, sprach man vom *Tumor testium venereus*. Den noch in diesem Jahrhunderte herrschenden Ansichten zufolge erklärte man sich früher die Orchitis bald als consensuell, bald als metastatisch oder gar als sympathisch. Die Thatsache, dass nicht der Hode, sondern der Nebenhode in erster Linie die Erkrankung einleitet, wurde erst durch SWEDIAUR bekannt.

Pathologie. Die Epididymitis ist als eine entzündliche Affection anzusehen, die sich von der Schleimhaut der Harnröhre auf den Nebenhoden in der Weise fortsetzt, dass zunächst in Folge einer catarrhalischen oder blennorrhagischen

Erkrankung der *Pars prostatica urethrae* die Entzündung sich auf die am Schnepfenkopf mündenden *Ductus ejaculatorii* fortpflanzt, von da aus auf das *Vas deferens* übergeht und schliesslich den Nebenhoden betrifft. Die entzündlichen Erscheinungen manifestiren sich in erster Linie an letzterem Organe. Nur in äusserst seltenen Ausnahmsfällen wird vor dem Auftreten der Epididymitis die Entzündung des Samenstranges beobachtet. In der Mehrzahl der Fälle sind die beiden genannten Organe afficirt, von denen das letztere gewöhnlich erst ein oder mehrere Tage später von der Erkrankung befallen wird. Die Entzündung bleibt jedoch, namentlich in hochgradigen Fällen, nicht blos auf den Samenstrang und Nebenhoden beschränkt, sondern ergreift auch noch die nachbarliche Umgebung. Hier kommt der Hode, ferner die *Tunica vaginalis testis* und der Hodensack in Frage. A priori wäre die Annahme berechtigt, dass die in aufsteigender Linie sich fortpflanzende Entzündung vom Nebenhoden aus durch die *Coni vasculosi* auf die Substanz des Hodens übergehe. Die Erfahrung lehrt jedoch, dass eine Erkrankung des Hodens, eine Volumsvergrösserung desselben nur in sehr seltenen Fällen stattfindet, dass aber ein seröser Erguss in die *Tunica vaginalis testis* stattfindet (Vaginalitis), in Folge dessen scheinbar eine bedeutende Vergrösserung des Hodens sich einstellt. Diese, früher auf Rechnung des vergrösserten Hodens geschriebene Ansammlung serösen Exsudats, als solche schon seit ROCHOUX bekannt, wurde durch die Punctionen (Debridement) von VELPEAU direct nachgewiesen. Dass unter solchen Umständen auch die Hüllen des Hodensackes in Mitleidenschaft gezogen und von der Entzündung betroffen werden, erscheint sehr einleuchtend.

Aetiologie. Wie schon oben angedeutet, ist der Tripper die weitaus häufigste Ursache der Nebenhodenentzündung. Vielfache Beobachtungen lehren, dass diese Complication erst nach mehrwöchentlichem Bestande des Trippers auftritt. Innerhalb der ersten 3—4 Wochen der Dauer eines Trippers wird fast nie eine hinzutretende Epididymitis beobachtet. Dagegen tritt sie nicht nur in allen späteren Stadien der Urethritis auf, sondern complicirt sich oft mit einem Tripper, dessen Dauer nach Monaten, ja nach Jahren angegeben wird. In diesen, sowie in den acut verlaufenden Fällen hängt die Entstehung der Nebenhodenentzündung mit einer Erkrankung der *Mucosa urethrae* in ihren tieferen Abschnitten, speciell mit einer Erkrankung des *Caput gallinaginis* oder der Samenbläschen zusammen. Die Angabe, dass in einigen Fällen die Epididymitis früher als der Tripper aufgetreten sei (CASTELNAU), dürfte eine anderweitige Erklärung zulassen.

Als disponirende Momente zur Entstehung der Epididymitis sind alle jene Anlässe zu bezeichnen, welche eine Reizung des Harnröhrencanals oder des Genitalapparates bilden. Dahin gehören also starke medicamentöse Injectionen oder Aetzungen, Einführung von Harnröhreninstrumenten etc. einerseits, geschlechtliche Aufregungen oder Excesse in venere andererseits. Aber auch körperliche Bewegungen (Reiten, Schwimmen, Turnen) oder Strapazen sind als Ursache der Entstehung von Epididymitis anzusehen. Dagegen soll ein ruhiges Verhalten des Kranken, der Gebrauch eines Tragbeutels für den Hoden (Suspensorien) die fragliche Complication verhüten. Gleichwohl hatten wir wiederholte Gelegenheit zur Beobachtung von Epididymitis, die während des Spitalaufenthaltes, wo die Kranken zur Bettruhe angehalten wurden und auch andere Irritamente localer oder geschlechtlicher Art auszuschliessen waren, zu Stande kam. Bekannt sind auch viele Fälle, in denen tripperkranke Individuen anlässlich eines anderen Leidens eine mehrwöchentliche ruhige Bettlage beobachteten, gleichwohl von Epididymitis befallen wurden.

Auch diverse andere Krankheiten der Harnröhre oder Blase (Stricturen, Prostatitis, Lithiasis, Cystitis etc.) geben Veranlassung zur Entstehung von Epididymitis. Daher rührt auch der Vorschlag von VELPEAU, die fragliche Krankheit statt *Orchitis blennorrhagica* besser als *Orchitis urethralis* zu bezeichnen (VELPEAU verwirft den Ausdruck Epididymitis als zu steif klingend).

Was die Häufigkeit der Epididymitis und ihr Verhältniss zur Anzahl der Tripperkranken überhaupt betrifft, so liefern statistische Daten, die zumeist

aus Spitalsberichten stammen, relativ hohe Ziffern. Daher kommt die Angabe TARNOWSKY'S, dass „von zehn an der Urethritis Leidenden Einer gewiss einen sogenannten Chanclot bekommt". Man muss jedoch bedenken, dass einfache Tripperformen höchst selten, deren Complicationen jedoch viel häufiger die Kranken veranlassen, die Spitalshilfe in Anspruch zu nehmen. Auch recrutirt sich die Mehrzahl der Spitalspfleglinge aus der Arbeiterclasse, deren Lebensweise, sowie die mangelhafte Behandlung ihres Trippers das Auftreten der Epididymitis begünstigt. In Ambulatorien und in der Privatpraxis ist das Verhältniss der Nebenhodenentzündungen zu den Tripperfällen ein viel geringeres.

Was das Alter der von Epididymitis befallenen Individuen betrifft, so bewegte sich die grosse Mehrzahl zwischen 19—29 Jahren. Aus einer statistischen Zusammenstellung, die ich im Jahre 1872 machte, geht hervor, dass 99 von 124 mit Epididymitis behafteten Kranken jenem Alter angehörten. Im Alter von 15 Jahren stand 1 Kranker, von 17 Jahren 3, von 18 Jahren 2, von 19 Jahren schon 11, von 20 Jahren 13 Kranke etc. Das älteste mit Nebenhodenentzündung behaftete Individuum war 42 Jahre alt.

Die Epididymitis ist in der Mehrzahl der Fälle unilateral. Einige Autoren behaupten, dass sie linkerseits häufiger auftritt als rechterseits, während Andere das Gegentheil anführen. Beide Behauptungen stützen sich auf grosses statistisches Material. Der Unterschied scheint keinesfalls gross zu sein. Ich selbst bekam in dieser Hinsicht in den verschiedenen Jahrgängen verschiedene Resultate. Beiderseits beobachtet man die Epididymitis viel seltener, und zwar blos in 6—8% sämmtlicher Fälle. Was das bilaterale Auftreten der Nebenhodenentzündung betrifft, so erfolgt die Erkrankung derselben nicht gleichzeitig, sondern gewöhnlich liegt der Zwischenraum von ein oder mehreren Tagen zwischen dem Beginn der Epididymitis auf der einen und anderen Seite. Oft beträgt dieser Zeitraum Wochen oder Monate, so dass die Epididymitis der einen Seite längst abgelaufen erscheint, wenn die der anderen Seite auftritt.

Krankheitsbild. Im Beginne der Affection klagen die Kranken über eine Empfindlichkeit im Hoden oder über ein ziehendes Gefühl, zuweilen auch über flüchtige Stiche in demselben. Die Untersuchung des Organes ergiebt zu dieser Zeit noch keinerlei Abnormität; am darauffolgenden, allenfalls am dritten Tage jedoch lässt sich eine Schwellung und eine vermehrte Resistenz des Nebenhodens bereits constatiren. Derselbe wird kleinfingerdick und darüber; besonders deutlich bemerkt man die Volumszunahme am Kopfe der Epididymis. Zwischen dieser und dem normal gebliebenen Hoden besteht beiderseits je eine Furche, welche der ganzen Länge des Nebenhodens entsprechend sich verfolgen lässt. Mit dieser Intumescenz geht auch eine Zunahme der Schmerzhaftigkeit einher, welche sowohl spontan als auch bei herabhängendem Scrotum, besonders aber bei Berührung geäussert wird. Die Untersuchung des Samenstranges zeigt, dass auch dieser wesentlich afficirt ist, indem er federkielartig verdickt und sehr empfindlich erscheint. In diesem Stadium giebt sich auch eine markante Störung des subjectiven Befindens kund: Fiebersymptome, allgemeines Unbehagen, auch Beschwerden im Unterleibe etc. — In seltenen Fällen tritt keine weitere Steigerung des Krankheitsprocesses ein und allmälig erfolgt eine Abnahme der subjectiven und objectiven Symptome. Zumeist jedoch findet eine weitere Zunahme der Krankheit statt. Das *Vas deferens* erreicht einen ganz bedeutenden Durchmesser und übergeht der Entzündungsprocess auch auf die Umgebung desselben, so dass ein Missverhältniss zwischen dem Leistenring und dem denselben passirenden Samenstrang sich einstellt, welches zu Ekel, Brechneigung oder gar zu Erbrechen Anlass giebt. Ebenso stellt sich eine rasch zunehmende Schwellung des Nebenhodens ein, welcher durch seine Grössenzunahme den Hoden an Volumen derart übertrifft, dass dieser nach vorne hin einen kleinen Appendix zu dem grossen Tumor zu bilden scheint. Immerhin kann die Begrenzung zwischen beiden Organen noch statuirt werden. Bei diesem Stande der Dinge erreichen die Schmerzen einen ziemlich bedeutenden Grad *(Dolor spermaticus)*; die Scrotalhaut

wird geröthet, geschwellt und empfindlich. Bei weiterem Fortschreiten der Entzündung nimmt mit der Verdickung des Samenstranges und der Schwellung des Nebenhodens auch die *Tunica vaginalis* des Hodens am Processe Theil, indem dieser scheinbar vergrössert wird. Bei dem Examen findet man die eine Scrotalhälfte stark extendirt, erythematös, ja sogar Oedem der Haut des Hodensackes stellt sich ein, die Haut ist mit ihrer Unterlage innig verwachsen, der eine Testikel ovoid geformt, über faust- oder kindskopfgross, zeigt an einzelnen Stellen durch Oedem hervorgerufene Impressionen, resp. kantige Elevationen; an der Vorderfläche des sehr schmerzhaften Tumors findet man ausgedehnte Fluctuation *(Hydrocele acuta)*, während der hintere Antheil des Tumors bedeutende Resistenz aufweist. Mit dem Hoden steht der derb anzufühlende, enorm dicke Samenstrang in Verbindung, welcher, zumal am Eintritte in die Bauchhöhle, höchst unangenehme Sensationen verursacht. Bei diesem Befunde beobachtet man einen hohen Grad von Schmerzhaftigkeit. Der Kranke findet kaum eine Lage, in der dieselbe einigermassen gelindert ist. Schlaflosigkeit, Fieber, Constipation, Unruhe etc. machen den Zustand zu einem qualvollen. Hiezu gesellen sich noch mancherlei irradiirte Schmerzen, Neuralgien der verschiedensten Unterleibsgegenden (CH. MAURIAC).

Streng genommen, lässt sich also die in Rede stehende Erkrankung auf drei hervorragende Organtheile hauptsächlich beziehen, nämlich auf den Nebenhoden, den Samenstrang und die Scheidenhaut des Hodens.

Bezüglich der Entzündung des Samenstranges (Funiculitis, Deferentitis) ist zu bemerken, dass diese in einer allerdings geringen Anzahl von Fällen gegenüber der Epididymitis prävalirt; ja man kömmt sogar in die Lage, eine Entzündung des Samenstranges bei Verschontbleiben des Nebenhodens zu beobachten (BEAUMÈS, BERGH, E. KOHN, SCARENZIO). Ungleich häufiger dagegen ist das umgekehrte Verhältniss, wo also der Samenstrang bei wohl constatirter Epididymitis verhältnissmässig oder ganz intact bleibt, eine Erscheinung, die bei Drüsenentzündungen ihre Analogie findet, wo gleichfalls das Lymphgefäss die Bahn zur Uebermittlung des Eiters abgab, gleichwohl aber unversehrt aus der Affaire hervorging (ZEISSL). Noch wäre der Umstand zu erwähnen, dass zuweilen nach abgelaufener Epididymitis eine Steigerung der Entzündung des Samenstranges sich einstellt, welche über Daumendicke erreicht und mehr Beschwerden verursacht als die vorausgegangene Nebenhodenentzündung. In einem von mir beobachteten Falle war am Samenstrange vor dem Eintritt in den Leistencanal durch 5—6 Tage deutliche Fluctuation wahrzunehmen.

Was die Epididymitis betrifft, so kommen Fälle zur Beobachtung, wo die Schwellung im Vereine mit den anderen Entzündungserscheinungen nicht die hintere Partie des Testikels betraf, sondern an der Vorderfläche desselben sich constatiren liess. Bei diesen Fällen besteht scheinbar eine Achsendrehung des Hodens. Thatsächlich beruht dieser Befund auf dem seltenen Vorkommniss, dass der Nebenhode sich an der vorderen Fläche des Hodens inserirt, wie man dies auch an gesunden Individuen zu beobachten pflegt. Hierher gehören auch jene Hoden, deren Längsdurchmesser nicht vertical, sondern horizontal von vorne nach hinten zu liegen kommen. GOSSELIN beobachtete einen Fall, wo blos die *Vasa aberrantia* in Form eines harten Stranges an der Aussenseite des Nebenhodens in einer Länge von 12—15 Mm. geschwellt waren.

Aber auch bezüglich des dritten Organtheiles, der bei der Epididymitis afficirt wird, nämlich bezüglich der *Tunica vaginalis* sind mancherlei Verschiedenheiten zu beobachten. Zuweilen ist die Ansammlung serösen Exsudats in dem consequentermassen stark gespannten Sacke derselben eine ausserordentlich reichliche. In anderen Fällen kann der Hode durch die Flüssigkeit gefühlt werden. Nach Resorption des gesetzten Ergusses besteht durch geraume Zeit eine Verlöthung des Hodens mit seinen sämmtlichen Hüllen, die erst später sich in Falten abheben lassen. Nicht immer jedoch kann deutliche Fluctuation constatirt werden, wiewohl Oedem der Scrotalhaut etc. vorhanden ist. Ferner mag die Annahme von dem

völligen Intactbleiben des Hodens nicht immer berechtigt sein. Es ist nicht wahrscheinlich, dass in einem oft ganz colossalen Tumor, in dem alle Theile sehr intensiv afficirt sind, gerade der in die Mitte eingebettete, mit der *Tunica vaginalis* einerseits und den *Tubuli seminiferi* andererseits zusammenhängende Hode seine ganz normale Beschaffenheit behalten solle. Weiters bemerkt man zuweilen blos circumscripte Fluctuation, so dass der seröse Erguss blos in einem Theil des Vaginalsackes stattfand. In diesen Fällen hauptsächlich kann die Fluctuation eine Vereiterung vortäuschen. Was diese betrifft, so kömmt man in Ausnahmsfällen in die Lage, in Folge von *Epididymitis blennorrhagica* das Auftreten von *Orchitis suppurativa* zu beobachten. Zuweilen mögen es blos Fälle sein, wo das innerhalb des Sackes der *Tunica vaginalis* angesammelte Exsudat in Eiterung überging; aber ich beobachtete auch wiederholt nach erfolgter Eiterentleerung ganz deutlich eine Depression an der Hodensubstanz. Ein Fall, bei dem sich nach intensiver antiphlogistischer Behandlung Eiterung mit spontanem Durchbruch einstellte, wurde von HUE publicirt.

Von besonderem Interesse ist die Epididymitis bei Cryptorchismus. Ich beobachtete einen Fall bei einem 16 Jahre alten Fleischhauer, der mit *Urethritis blennorrhoica* in's Krankenhaus eintrat und während des Spitalsaufenthaltes von heftigen, stets localisirten Leibschmerzen befallen wurde, die mit Uebligkeit, Erbrechen und Fiebererscheinungen einhergingen. Die schmerzhafte Partie, an der Bauchdecke umgrenzt, entsprach der Grösse eines intumescirten Hodens, der übrigens so tief lag, dass er mittelst des Tastsinnes nicht wahrgenommen werden konnte. Auch das subjective Gefühl wurde als dem des Hodens angehörig bezeichnet. Diese *Epididymitis intra-abdominalis* dauerte etwa 8 Tage. In anderen Fällen, wo der Hode im Leistencanal zu liegen kommt (BAUCHART, ROBERT, GALLIGO), täuscht die entzündliche Affection des Nebenhodens das Krankheitsbild von Bubonen vor. ROYET beobachtete Fälle von Inversion des Hodens, wo der geschwellte Nebenhode den gesunden Hoden vorne und hinten in Form einer Schlinge *(en anse)* umgab.

Bemerkenswerth ist noch die häufige Beobachtung, dass mit dem Auftreten der Epididymitis die Secretion der Urethra sich sehr wesentlich vermindert oder ganz aufhört, um dann später nach Ablauf der Entzündung wieder zum Vorschein zu kommen. Dieser Umstand veranlasste die frühere Auffassung der *Orchitis blennorrhoica* als einen „zurückgeschlagenen Tripper".

Verlauf und Ausgang. Nachdem die Epididymitis allein oder im Vereine mit der Entzündung des *Vas deferens*, resp. mit der *Vaginalitis*, den oben beschriebenen Höhepunkt erreicht, erfolgt anfänglich etwas rascher, später jedoch langsamer die Abnahme der Erscheinungen. Zuerst findet die Resorption des Exsudates in der *Tunica vaginalis* statt; die Fluctuation ist sistirt. Dabei bleibt noch die Verlöthung der Scrotalhaut mit dem darunterliegenden Gewebe. Alsbald wird auch diese beweglich, das Volum des Nebenhodens und der Durchmesser des *Vas deferens* nehmen ab. Später erlangt die Scrotalhaut ihre normale Consistenz, sie lässt sich wieder verschieben, bald gewinnt auch der Samenstrang seine Normalgrösse. Der Nebenhode dagegen verkleinert sich bis auf eine gewisse Verdickung, welche persistirt, so dass man noch nach Jahren an derselben die vorausgegangene Erkrankung zu constatiren vermag.

Die Gesammtdauer einer Epididymitis beträgt im Durchschnitte drei Wochen. Unter 124 von mir im Jahre 1872 auf der Klinik des Professors v. SIGMUND beobachteten Fällen betrug die Behandlungsdauer der Epididymitis bis zu einer Woche 7mal, bis zu zwei Wochen 29mal, bis zu drei Wochen 41mal, bis zu vier Wochen 18mal, bis zu fünf Wochen 16mal, bis zu sechs Wochen 6mal, endlich je 1mal 46, 50, 53, 58, 63, 69 und 75 Tage.

Nicht immer ist der Verlauf acut. Es kommen nämlich, wie aus der eben angegebenen Behandlungsdauer hervorgeht, auch Fälle vor, wo die Entzündung des Nebenhodens einen viel langsameren Verlauf nimmt. Es sind dies

zumeist Epididymitiden, die keinen bedeutenden Grad erreichen und vorzugsweise bei schwachen und herabgekommenen Personen beobachtet werden. Immerhin kömmt es zur Resorption der Entzündungsproducte und somit zur Heilung.

In anderen Fällen beobachtet man jedoch eine chronische Epididymitis, deren Ursprung gewiss in einem blennorrhagischen oder catarrhalischen Zustande der Urethra zu suchen ist. Es kommt hier nach Ablauf der geringfügigen acuten Symptome zu einer persistirenden Intumescenz des Nebenhodens, der ein ansehnliches Volumen, eine unregelmässige, höckerige Oberfläche hat, welche an einzelnen Stellen mit der Scrotalhaut innig verwachsen ist. Selbst nach ein bis zwei Jahren tritt hier keine wesentliche Veränderung ein. Viel ungünstiger sind jene Fälle, bei denen es zu einer Mitaffection des Hodens kommt. Hier treten circumscripte Eiterherde mit spontanem Durchbruche und Etablirung von diversen fistulösen Gängen auf. Dieselben geben den Kranken und dem Arzte viel zu schaffen. In einem derartigen desperaten Falle, wo das Individuum total heruntergekommen war, fand ich mich bemüssigt, die bilaterale Castration vorzunehmen. Der Mann ist dermalen, zehn Jahre nach der Operation, gesund, während andere, bei denen die Operation unterblieb, an Tuberculose etc. zu Grunde gingen.

Auch wiederholte Recidiven der Epididymitis werden beobachtet. Ja, in Fällen von beiderseitiger Entzündung recidivirt abwechselnd bald die rechte, bald die linke Epididymitis.

In prognostischer Hinsicht mag blos der Umstand angeführt werden, dass nach der Ansicht einiger Autoren in Folge von abgelaufenen Epididymitiden an der betreffenden Seite die Bildung von Spermatozoiden sistirt wird, dass es demnach bei beiderseitiger Epididymitis zu completer männlicher Sterilität kommt (GOSSELIN). Vielfache Erfahrungen lehren, dass dieser Folgezustand der blennorrhagischen Nebenhodenentzündung mit Unrecht zugeschrieben wurde. Dagegen verbleibt nach dieser Affection ein gewisser Grad von Verhärtung des Nebenhodens zurück, die noch nach vielen Jahren als das Residuum einer vorhergegangenen Entzündung zu erkennen ist. Wir haben noch hinzuzufügen, dass zuweilen die Epididymitis zur Entstehung der Hydrocele in einer späteren Epoche Anlass giebt. Daraus geht also hervor, dass die in Rede stehende Krankheit im Grossen und Ganzen ohne Nachtheil für das Individuum verläuft.

Therapie. Bei der Behandlung der Nebenhodenentzündung müssen wir zunächst in prophylactischer Beziehung des causalen Momentes gedenken. Die Erfahrung lehrt, dass die sich selbst überlassenen oder auf internem Wege behandelten Tripperfälle die in Rede stehende Complication vorzugsweise veranlassen. Mit der gründlichen Heilung des Trippers beugt man demnach am besten gegen die Epididymitis vor. In dem Momente jedoch, wo die Entzündung sich einstellt, ist die sofortige Sistirung der directen Behandlung der Urethritis dringend angezeigt, da jeder Reiz auf die *Mucosa urethrae* zu vermeiden ist. Die Prophylaxis erheischt ferner während der Dauer des Trippers die Benützung eines passenden Suspensoriums, ferner die Unterlassung anstrengender Bewegungen und sexueller Aufregungen etc.

Die indirecte Behandlung der Epididymitis erheischt in zweiter Linie die Rücksichtnahme auf das Allgemeinbefinden des Kranken. Namentlich müssen gegen eine etwaige Constipation, ferner gegen die Fiebersymptome etc. passende Mittel verordnet werden.

Das directe therapeutische Verfahren gegen Epididymitis bezweckt vor Allem die Verminderung der Schmerzen einerseits und die rasche Beseitigung der Entzündung andererseits. Die zu diesem Behufe eingeleiteten einzelnen Massnahmen entsprechen zum Theile gleichzeitig beiden Anforderungen. Begreiflicher Weise spielt hier die Ruhe eine Hauptrolle: Bettruhe bei entsprechender Unterstützung der Scrotalorgane behufs passender Lagerung derselben. Diese erzielt man am besten mittelst eines über die Oberschenkel straff gespannten und unter denselben entsprechend befestigten Handtuches, auf welchem der Hodensack eine hinreichend

erhöhte Lage findet. Minder zweckmässig sind Binden aus Handtüchern, ferner Keilpölster zwischen den Oberschenkeln etc. Nebst der erhöhten Lage ist Antiphlogose erforderlich: kalte Umschläge allein oder mit essigsaurem Bleioxyd, GOULARD'schem Wasser etc. Eventuell müssen Eisbeutel zur Anwendung gelangen. Gewöhnlich findet unter dieser Behandlung innerhalb weniger (2—3) Tage eine Abnahme der Schmerzhaftigkeit und der Entzündungserscheinungen statt; das Exsudat vermindert sich, die Dermatitis am Scrotum verschwindet. Behufs beschleunigter Resorption der Entzündungsproducte empfiehlt man alsdann die Anwendung von Jodmitteln, und zwar der Jodtinctur, gemengt mit Galläpfeltinctur oder einer entsprechenden Jodsalbe (Jodkalijod- oder Jodoformsalbe). Diese Medicamente werden nicht blos auf den betreffenden Scrotaltheil, sondern auch längs des Samenstranges bis zum Leistenring hin sorgfältig applicirt. Das Verschwinden der Exsudation in der *Tunica vaginalis,* die Verschiebbarkeit der Scrotalhaut, die Volumsabnahme der Epididymis, die Verminderung der Resistenz und der Dicke des Samenstranges, endlich das Aufhören der Schmerzhaftigkeit, sind als Zeichen der abgelaufenen Epididymitis anzusehen, bis zu deren Eintreten Bettruhe zu beobachten ist. Erst wenn die Theile ihrem Normalzustande sich genähert, kann die Localbehandlung des Trippers (Injection etc.) wieder in Angriff genommen werden.

Bezüglich der Schmerzhaftigkeit muss die Thatsache hervorgehoben werden, dass blosse Antiphlogose nebst erhöhter Lage des Hodens zuweilen keine Linderung bringt. In diesen Fällen müssen schmerzstillende Mittel (Opium-, Belladonnasalben) an Ort und Stelle, und wenn diese ungenügend bleiben, subcutane Morphiuminjectionen zur Anwendung gelangen. In manchen Fällen erzielt man mittelst Application von warmen Umschlägen die anders nicht zu bewerkstelligende Sistirung der Schmerzen. Wiederholt war ich jedoch bemüssigt, zur Application von Blutegeln Zuflucht zu nehmen, welche bei entsprechender Vorsicht (am zweckmässigsten in der Nähe des Samenstranges, weniger zweckmässig am Scrotum) anzulegen sind. In anderen desperaten Fällen, wo die enormen Schmerzen durch das reichlich angesammelte Exsudat in der *Tunica vaginalis,* demnach durch eine bedeutende Spannung der Hüllen veranlasst waren, verschaffte ich den Kranken überraschende Erleichterung durch die mit dem Troicart vorgenommene Punction. Die Operation als solche, an passender Stelle ausgeführt, verursacht keinerlei Reaction und es kommt nicht zur neuen Ansammlung serösen Exsudats.

Uebrigens mag ausdrücklich der Umstand hervorgehoben werden, dass eine stattliche Anzahl von Fällen, wo die Epididymitis einen ziemlich hohen Grad erreichte, ohne intensive Reactionserscheinungen verläuft, so dass eine systematische Bettruhe bei diesen Individuen, also eine Unterbrechung ihrer regelmässigen Beschäftigung gar nicht Platz greifen musste. Bei dieser ambulatorischen Behandlung muss jedoch auf die allgemeinen diätetischen Massregeln, sowie auf eine exacte Handhabung des Suspensoriums genau geachtet werden. Unter diesen Umständen darf es daher nicht Wunder nehmen, wenn CULLERIER in einigen Fällen der Versuch mit der Bettlage allein die Epididymitis zu behandeln, vollkommen gelang.

Wir haben im Vorhergehenden der einfachen Form von Behandlung der Epididymitiden das Wort geredet, weil sie für den Kranken die mindest lästige ist. Wenn vielleicht in einzelnen Fällen eine Ausnahme gemacht wird, so wird dieselbe die genaue Beachtung gewisser Symptome oder anderer Rücksichten rechtfertigen.

Der im Jahre 1836 von FRICKE angegebene und vielfach verbreitete Heftpflasterverband hat den Zweck, durch Compression eine Resorption des gesetzten Exsudats zu erzielen. Die aufgestellte Reihe der Indicationen und Contraindicationen für diese Behandlungsmethode wurde im Laufe der Jahre vielfach modificirt. Immerhin findet diese Methode dermalen höchst seltene Anwendung.

Andere directe Behandlungsmethoden der Epididymitiden, namentlich jene ... Natur, konnten sich keine so allgemeine Verbreitung verschaffen.

Dahin gehört das Débridement von VELPEAU und von VIDAL (DE CASSIS), bestehend in Einstichen mit einer Lanzette behufs Entleerung des serösen Exsudats. BONNAFONT empfahl die Bepinselung des Scrotums mit Collodium bei Epididymitis. RICORD war der erste Gegner dieser Methode. Ferner wollen wir anführen, dass die Heilung der Epididymitis mit Lösungen von *Nitras argenti*, von *Ferrum sesquichloratum* etc. äusserlich, von Brechweinstein und anderen Mitteln innerlich empfohlen wurde.

Eine zweckmässige Neuerung der einfachen Behandlung der Epididymitiden bildet der von LANGLEBERT empfohlene Kautschukwattaverband, welcher theils durch Compression, theils durch Transsudation die Heilung der Nebenhodenentzündung anstrebt. Mässigen Anforderungen entspricht das LANGLEBERT'sche Suspensorium. Doch darf man beispielsweise nicht verlangen, dass ein Kranker mit Epididymitis bei hochgradigem Fieber, mit jenem Verbande versehen, unbedingt ausser Bette bleiben und seinem Geschäfte nachgehen möge.

Literatur: De Castelnau, *Des engorgements syph. des testicules.* Annales des maladies de la peau. 1844. — Vidal (de Cassis), *Orchite blenn.* Annales des maladies de la peau. 1851. — Mauriac, *Études sur les néuralgies reflexes symp. de l'orchi-epid. blenn.* Paris 1870. — E. Kohn, Entzündung des Samenstranges ohne Orchitis. Wiener med. Presse. 1871. — Huc, Ueber *Orchitis blenn.* Schmidt's Jahrb. 1840, XXIX. — Velpeau, Dictionnaire en 30 vol. Artikel „Testicule". 1842. — Rochoux, *Du siège et de la nature de l'orchite blenn.* Arch. gén. de méd. 1883. — Lewin, Studien über Hoden. Deutsche Klinik. 1861.

Grünfeld.

Epiglottis, Kehldeckel, s. Larynx.

Epignathus, s. Missbildungen.

Epilation (oder Depilation), von *e* und *pilum,* Haar, Enthaarung; das zu cosmetischen oder curativen Zwecken, besonders bei Haarkrankheiten (Favus, Herpes tonsurans, Sycosis, Hypertrichosis u. s. w.) geübte Ausziehen der Haare mittelst Cilienpincette. Vergl. Haar.

Epilatoria *sc. medicamina,* Enthaarungsmittel. Vorwiegend zu cosmetischen Zwecken angewandte, durch Erweichung und Auflösung der Hornstoffe wirkende Compositionen in Salben oder Pastenform, die zumeist gelbes Schwefelarsen, Aetzkalk, auch Calcium- oder Natriumhydrosulphid u. s. w. enthalten. Vergl. Cosmetica, IV, pag. 553.

Epilepsie. I. Einleitung und Geschichtliches. Kein Gebiet der Nervenkrankheiten hat in den letzten Jahren eine so durchgreifende Bearbeitung erfahren als die Epilepsie; nirgends sind rascher die patho-physiologischen Forschungen zum Umsturz der alten und zur Schaffung neuer Anschauungen über das Wesen und die klinische Ausdehnung des Krankheitsbegriffes verwandt worden, als hier. Dank übel angebrachter Rührigkeit, die Erfahrungsthatsachen der experimentellen Studien über die Erregbarkeit der Grosshirnrinde wörtlich auf die Lehre von der Epilepsie beim Menschen zu übertragen, sind wir heute in rückläufiger Bewegung wieder dicht bei dem Standpunkte angelangt, den R. REYNOLDS vor 20 Jahren so energisch zurückgewiesen hat, dass all' die vielgestalteten und pathogenetisch durchaus verschiedenwerthigen cerebralen Krampfzustände der Epilepsie im engeren Sinne wieder zugerechnet werden. Eine klare und einheitliche Darstellung der Krankheit und insbesondere eine Begriffsbestimmung derselben kann deshalb erst gewonnen werden, nachdem wir das Krankheitsgebiet genauer umschrieben und uns ein Bild über die innere genetische Verknüpfung der einzelnen Theile des vielgliedrigen Krankheitsbildes verschafft haben.

Ursprünglich, d. h. von den ersten Anfängen ärztlicher Schilderungskunst, bis auf wenige Decennien zurück, war der Name Epilepsie eng oder fast ausschliesslich verknüpft mit der Vorstellung plötzlicher, blitzartig auftretender Anfälle von Bewusstlosigkeit und Krämpfen der gesammten Körpermusculatur. Das Schreckensvolle, Unheimliche dieser Krankheitszustände erfüllte den Zuschauer mit Grauen und erweckte die Vorstellung eines übernatürlichen, sei es göttlichen, sei

es dämonischen Ursprungs derselben. Das νόσημα ἱερόν des HIPPOKRATES, der *Morbus sacer, divinus* u. s. w. römischer und späterer christlicher Schriftsteller geben diese Grundanschauung wieder, während der Name Epilepsie (deutsch: Fallsucht; französisch: *Epilepsie, haut mal, grand mal;* englisch: *Epilepsie, falling sickness)* dem hervorstechendsten Symptome der Krankheit, dem unvermittelt auftretenden Hinstürzen der Kranken, seine Entstehung verdankt.

So dunkel und unaufgeklärt das Wesen der Krankheit blieb, so sorgfältig und umfassend wurde im Laufe der Jahrhunderte die Darstellung der Krankheitserscheinungen. Bald wurde erkannt, dass der einzelne Anfall die Eigenart des Leidens nicht erschöpfe, sondern dass in der überwiegenden Mehrzahl der Beobachtungen die Krampfzustände bei ein und demselben Individuum in mehr weniger regelmässigen Zeitabständen immer wiederkehrten, bis der Tod die Kranken erlöste. Es war dadurch festgestellt, dass der Krampfanfall nur eine Theilerscheinung einer langwierigen, meistens unheilbaren Krankheit sei, welche, wie die Beobachtung weiterhin lehrte, auch andersgeartete, insbesondere geistige Störungen mit sich brachte. Diesen Standpunkt finden wir schon in der Mitte des letzten Jahrhunderts vertreten, wie die klare und erschöpfende Darstellung von TISSOT (1770) beweist. Die Weiterentwicklung der Lehre von der Epilepsie bestand in dem Nachweise, dass nicht nur die schweren ausgeprägten fallsüchtigen Störungen den Krankheitserscheinungen der Epilepsie zugerechnet werden müssen, sondern auch leichtere, gewissermassen unentwickelte Formen des epileptischen Anfalls vorkommen, bei welchen die convulsivischen Erscheinungen gegenüber dem Bewusstseinsverluste oder besser den Bewusstseinsstörungen mehr in den Hintergrund treten. Das genauere Studium dieser Bewusstseinsstörungen und der damit verknüpften psychopathischen Erscheinungen führte zu der Lehre von den epileptoiden Zuständen und zur Vertiefung unserer Kenntnisse über die sogenannten epileptischen Geistesstörungen.

Indem wir bisher bei unserer historischen Darstellung daran festgehalten haben, dass die Epilepsie eine ausgeprägt chronische Erkrankung des Centralnervensystems sei, deren Krankheitsäusserungen entweder in öfters wiederkehrenden Krampfanfällen mit Bewusstlosigkeit oder in Theilerscheinungen dieser Anfälle oder in psychopathischen Begleit- und Folgezuständen derselben bestehen — wir sind damit schon zu einer relativen Feststellung des Krankheitsbegriffes gelangt — haben wir nicht aller Bestrebungen, das Krankheitsbild einheitlich zu gestalten, Erwähnung gethan.

Diese Bestrebungen sind nur zum Theile fruchtbringend gewesen; vielfach haben dieselben verwirrend gewirkt und dem Arzte diese Krankheit zu einem verschwommenen Symptomencomplex umgestaltet.

Von wohlthätigstem Einflusse war es, dass alle diejenigen convulsivischen epilepsieähnlichen Zustände von der eigentlichen „genuinen" Epilepsie als „epileptiforme" abgetrennt worden sind, welche früherhin als „symptomatische" Epilepsie zusammengefasst wurden und nur Theilerscheinungen organischer Gehirnkrankheiten (z. B. Hirntumor, multiple Hirnsclerose, congenitale Hirndefecte, Dementia paralytica u. a. m.) sind, oder im Gefolge anderweitiger Organerkrankungen (urämische Convulsionen) auftreten, oder bei acuten oder chronischen Intoxicationen („toxämische" Epilepsie) sich entwickeln, oder endlich nur als gelegentliche und vereinzelt bleibende Anfälle im Verlaufe anderweitiger functioneller Nervenkrankheiten und Psychosen erscheinen.*) Ueberdies wurde die Aufstellung des Krankheitsbegriffes Epilepsie ohne den Nachweis wirklicher epileptischer Anfälle für unstatthaft erklärt.**) Diese letztere Einschränkung, so selbstverständlich sie erscheinen mag, wurde in

*) Westphal, Archiv f. Psych. u. Nervenkrankheiten. III.

**) Lehrreich ist in dieser Beziehung die folgende Bemerkung von Morgagni, welche die Weisheit des Ben Akiba so treffend illustrirt: „Denn es kann keine wahre Fallsucht ohne convulsivische Bewegungen sein, obschon diese, wie wir oft gesehen haben, ohne jene sein können." *De sed. et caus. morb.* I.

Beziehung auf die Lehre von dem epileptischen Irresein nothwendig, wie wir später genauer erörtern werden.

Diesen durchaus gerechtfertigten Einschränkungen, welche, wie schon erwähnt, hauptsächlich durch R. REYNOLDS genauer festgestellt wurden, stehen ganz moderne Bemühungen, die Epilepsie wieder zu verallgemeinern, entgegen. Seit H. JACKSON nachgewiesen hat, dass in einer Reihe von convulsivischen Zufällen, die theils der genuinen Epilepsie zugehörig waren, theils bei Herderkrankungen des Gehirnes auftraten, die Natur und die Ausbreitungsweise der Krämpfe auf eine unmittelbare Entstehung derselben in der Hirnrinde hinweise, seit dieser Zeit ist die medicinische Tagesliteratur überschwemmt von klinischen Mittheilungen über corticale Epilepsie, „JACKSON'sche Epilepsie“ und der nach langen Mühen endlich klargestellte klinische Begriff, die Epilepsie als eine Nervenkrankheit sui generis, ist wieder verloren gegangen durch die Hereinziehung der mannigfaltigsten epileptiformen Convulsionen bei Herderkrankungen des Grosshirns.

Wir werden auf diese Fragen, welche für die künftige Entwicklung der Epilepsielehre von einschneidender Bedeutung sind, ausführlicher bei der Besprechung der Pathogenese der Epilepsie einzugehen haben. Hier genügt der Hinweis, dass die Mehrzahl der Fälle von corticaler (JACKSON'scher) Epilepsie gar nicht in den Rahmen unserer Arbeit hineinpasst, sondern am zweckmässigsten bei der Bearbeitung der einschlägigen Capitel der Hirnpathologie (Encephalitis corticalis, multiple Sclerose, Tumor cerebri u. s. w.) der Symptomatologie der einzelnen Krankheitszustände eingereiht werden. Dagegen muss die Existenzberechtigung der seit alten Zeiten neben der idiopathischen unterschiedenen „sympathischen“ (Reflex)-Epilepsie aus praktischen Gründen festgehalten werden Wir werden in der Folge sehen, dass in letzter Linie diese Trennung nur vom ätiologischen Standpunkte aus nothwendig ist, indem, pathogenetisch betrachtet, beide Zustände zusammenfallen.

II. Pathogenese. Experimentelles. Pathologische Anatomie.

Ein Verständniss der Krankheitserscheinungen wird erst durch die Kenntniss der physio-pathologischen Thatsachen über das Wesen der Epilepsie ermöglicht. Die folgende Darstellung wird lehren, wie unvollkommen und vielfach unsicher dieselben heute noch sind. Doch weisen sie uns, wie ich glaube, wenigstens den Weg künftiger Forschung an und eröffnen die Möglichkeit, die verschiedenartigen Symptomenbilder unter gemeinsamen Gesichtspunkten zu vereinigen.

Es ist in der Einleitung hervorgehoben worden, dass wir bei dem Studium der Epilepsie die Betrachtung der einzelnen Krankheitsäusserungen von derjenigen des ihnen zu Grunde liegenden Krankheitszustandes völlig trennen müssen.

Dieses Grundleiden muss, wie wir noch genauer besprechen werden, in einer dauernden Aenderung der physiologischen Erregbarkeitsverhältnisse der Grosshirnrinde beruhen, wir werden dasselbe am passendsten mit NOTHNAGEL als epileptische Veränderung bezeichnen.

Die Pathogenese der epileptischen Veränderung ist noch in tiefes Dunkel gehüllt, nur wenig erhellt wird dasselbe durch die klinischen Erfahrungsthatsachen über die Aetiologie und pathologische Anatomie der Epilepsie, sodann durch eine analytische Betrachtungsweise der gesammten Krankheitsäusserungen — also nicht blos des Krampfanfalles im engeren Sinne — und drittens durch neuere experimentelle Forschungen. Wir beginnen mit den letzteren und bemerken schon hier, dass eine stricte Trennung der Versuchsergebnisse über den Sitz und die Entstehung der epileptischen Veränderungen und der epileptischen Anfälle schon aus dem Grunde nicht durchführbar ist, weil beim Thiere der Krampfanfall fast den ausschliesslichen Symptomcomplex künstlich erzeugter Epilepsie darstellt.

Die einzigen Experimentaluntersuchungen, welche auf die Erzielung der epileptischen Veränderung gerichtet sind, stammen von BROWN-SÉQUARD, WESTPHAL und HITZIG her.

Ersterer hat durch langjährige und mühevolle Versuche an Meerschweinchen in unzweideutiger Weise dargethan, dass nach Verletzungen peripherer und centraler Abschnitte

des Nervensystems bei diesen Thieren sich Epilepsie entwickelt. Wurden ein oder beide Ischiadici durchschnitten, oder betrafen die Läsionen das Rückenmark (einfacher Stich in's Rückenmark oder partielle Durchschneidung desselben) die *Medulla oblongata*, die Hirnschenkel oder die *Corpora quadrigemina*, so traten immer im gleicher Weise nach einigen Wochen — (die Zwischenzeit schwankte zwischen 11 und 71 Tagen) — epileptische Anfälle auf, denen eine gesteigerte motorische Erregbarkeit, partielle Muskelkrämpfe voraufgegangen waren. Die ausgeprägten Insulte entwickeln sich entweder spontan oder aber häufiger nach mechanischer Reizung (Zupfen der Haare, Kneifen der Haut) einer bestimmten Hautstelle, die demgemäss als epileptogene Zone bezeichnet werden. Dieselbe findet sich an der der Verletzung gleichseitigen Wangen- und vorderen seitlichen Halsgegend — nur bei Verletzungen der Grosshirnschenkel wird sie gekreuzt aufgefunden — und ist ausgezeichnet durch leichte Anästhesien der betroffenen Hautpartien (Gebiet des Trigeminus und Occipitalis; in seltenen Fällen erstreckt sich dieselbe längs der Wirbelsäule auf die ganze Rumpfhälfte) und „trophische" Störungen innerhalb derselben. Die Anfälle können beliebig oft erzeugt werden, beginnen sehr häufig mit localisirten Muskelzuckungen und schwinden nach längerer oder kürzerer Zeit wieder vollständig. Mit dem Aufhören derselben geht die Abnahme der localen Anästhesie und der gesteigerten Erregbarkeit dieses Hautbezirkes Hand in Hand.

Die Bedeutsamkeit dieser Versuche, die ich selbst zahlreich wiederholt habe, ist von einzelnen Autoren bezüglich ihrer Beweiskraft für die menschliche Epilepsie bestritten worden. Es wurde der Einwand erhoben, dass die Meerschweinchenepilepsie nichts mit der menschlichen gemein habe, indem die Symptome dieser Krampfanfälle nicht identisch wären mit denjenigen des classischen epileptischen Anfalls. Darauf lässt sich erwidern, dass sowohl Bewusstseinsverlust, als auch tonische und clonische Zuckungen das Bild der Anfälle zusammensetzen, dass also die weitgehendsten Analogien mit der menschlichen Epilepsie bestehen; freilich muss zugegeben werden, dass auch „rudimentäre" Anfälle zur Beobachtung kommen und dass die Wiederholung dieser Versuche bei Kaninchen und Katzen sehr häufig ohne Erfolg geblieben sind. Noch unsicherer sind die Versuchsergebnisse beim Hunde; wohl hat Schiff*) nachgewiesen, dass nach Verletzung des Cervicalmarkes, und zwar bereits nach der ersten Woche „Krämpfe" auftreten, doch waren die Thiere nicht bewusstlos, wenigstens dann nicht, wenn die Convulsionen nur „am Rumpf" bestanden.

Wir müssen uns also vorläufig mit der Feststellung dieser Experimentalthatsachen für das Meerschweinchen begnügen; dass wir es hier wirklich mit der Erzeugung einer, wenn auch nicht dauernden epileptischen Veränderung zu thun haben, beweisen die weiteren Ergebnisse von Brown-Séquard, dass die zur Zeit des Bestehens der epileptischen Veränderung gezeugten Jungen sehr häufig congenital epileptisch waren. Obersteiner hat ferner dargethan, dass diese arteficiell erzielte Epilepsie leichter durch die Mutter auf die Jungen übertragen wurde und dass, wenn beide Eltern epileptisch waren, sämmtliche Jungen an Epilepsie erkrankten.

Die bedeutsamste Erweiterung haben aber diese Versuche von Westphal**) erfahren. Er erzeugte durch mehrfach wiederholtes, leichtes Schlagen auf den Kopf einen Anfall allgemeiner Convulsionen, von dem die Thiere sich rasch erholten. Nach einigen Wochen, während welcher Zeit dieselben ganz ohne Krankheitserscheinungen waren, entwickelte sich die gleiche epileptische Veränderung, die wir durch die Brown-Séquard'schen Versuche kennen gelernt haben: Die Ausbildung derselben epileptogenen Zone und auch spontane epileptische Anfälle und gleichfalls erbliche Uebertragung auf die Nachkommenschaft. Nur schwand die Epilepsie schon nach spätestens 6 Monaten.

In anderer Richtung hin bewegten sich die Versuche von Hitzig***). Von der Thatsache ausgehend, dass nach elektrischer Reizung der „motorischen" Rindencentren sich ausgeprägte epileptische Anfälle herausbilden können (vergl. die folgenden Ausführungen) stellte er durch seine weiteren Untersuchungen fest, dass auch nach Exstirpation einzelner motorischer Rindencentren beim Hunde nach wenigen Tagen oder auch erst nach Wochen wohl charakterisirte spontane epileptische Anfälle auftraten und sich öfters wiederholten. Also auch experimentelle Verletzung der Hirnrinde kann Epilepsie nach sich ziehen" (Hitzig, l. c.).

Wir brechen hier vorerst in der Mittheilung der Versuchsergebnisse ab, um zunächst deren Bedeutung für die Pathogenese der epileptischen Veränderung festzustellen. Während Brown-Séquard, Schiff und Westphal vornehmlich beim Meerschweinchen spontane, oder auf Reizung peripherer sensibler Nervenausbreitungen entstehende, epileptische Anfälle dadurch erzeugten, dass unterhalb der Stammganglien (also jedenfalls ohne directe Inangriffnahme der Grosshirnrinde) Läsionen einzelner Theile der Cerebrospinalaxe oder peripherer Nervenstämme gesetzt wurden oder das Gehirn durch mechanische Erschütterungen, ebenfalls indirect, alterirt wurde, ist durch Hitzig die Reizquelle beim Hunde direct in die

*) Lehrbuch der Physiologie. 1858, pag. 291.
**) Berliner klin. Wochenschr. 1871.
***) Untersuchungen über das Gehirn. 1874, pag. 271.

Grosshirnrinde verlegt und dadurch auch bei höherstehenden Thieren wahre Fallsucht hervorgebracht worden. Es kann also, wie ich nochmals hervorheben will, nicht blos durch derartige experimentelle Eingriffe ein einmaliger epileptischer Anfall, der durch sofortige Fortpflanzung eines Erregungsvorganges auf die „krampf"-erzeugenden Centren genügende Erklärung fände, hervorgerufen werden, sondern es entwickelt sich in Folge desselben ein mehr weniger dauernder veränderter Erregungszustand des Nervensystems, welcher sich durch öfters wiederkehrende epileptische Krämpfe kundgiebt. Worin besteht nun dieser veränderte Erregungszustand, diese epileptische Veränderung, und welches ist der Sitz derselben?

Ein Versuch, diese Fragen zu beantworten, kann nur im Hinblick auf anderweitige physiologische Forschungen und auf gewisse Erfahrungen der Hirnpathologie gewagt werden. BUBNOFF und HEIDENHAIN*) sind auf Grund ausgedehnter Experimentaluntersuchungen über Erregungs- und Hemmungsvorgänge innerhalb der motorischen Hirncentren — Untersuchungen, welche zum erstenmale die Erregbarkeitszustände der Grosshirnrinde unter physiologischen und pathologischen Verhältnissen dem Verständniss erschliessen — zu dem Satze gelangt: „In dem Gehirn laufen bei der centralen Innervation neben den eigentlichen Erregungsvorgängen andere Vorgänge hemmender Natur ab; die relative Intensität der letzteren bestimmt die zeitliche Dauer und die räumliche Ausbreitung der Erregung." Die Wirksamkeit der centralen Hemmungsvorgänge scheint theils von äusseren Einwirkungen (z. B. gewisse Stadien der *Morphiumnarcose* vermindern dieselben durch Ausschaltungen der Sinnesreize), theils von inneren Einflüssen (Einfluss der Willenserregungen) abhängig zu sein.

Wir müssen uns mit diesen kurzen Andeutungen aus der inhaltsreichen Arbeit an dieser Stelle begnügen. Die Verfasser machen selbst auf die weitgehenden Analogien dieser Versuchsergebnisse mit hypnotischen und hysterischen Zuständen, insbesondere bezüglich gewisser abnormer motorischer Erscheinungen aufmerksam. Für jeden Fall dürfen wir insoweit diese Beobachtungsthatsachen auf die Frage nach dem Wesen der epileptischen Veränderung übertragen, als wir glauben, den letzten Grund dieses bisher räthselhaft gebliebenen pathologischen Erregbarkeitszustandes in einem Wegfall oder doch Verminderung der centralen Hemmungsvorgänge suchen zu dürfen. Experimentell wird die Veränderung, wie wir gesehen haben, hervorgerufen durch Fortpflanzung peripherer Reizzustände auf das Grosshirn, durch mechanische Schädigung desselben und durch Erzeugung localisirter Entzündungsherde in der Hirnrinde. Das Studium der Epilepsie beim Menschen lehrt noch eine ganze Reihe anderweitiger Schädigungen kennen, welche dieselben bewirken können (s. Aetiologie). Auf Grund dieser Veränderung werden mässige innere und äussere, centrale und periphere Reize wirksam, die unter physiologischen Verhältnissen unwirksam bleiben würden und bewirken Erregungsvorgänge, welche an Ausbreitung und Intensität die Norm weit überschreiten können. Wir kommen auf diese Frage bei Besprechung der Pathogenese des epileptischen Anfalles zurück.

Bezüglich des Sitzes der epileptischen Veränderung werden wir durch die Erfahrungsthatsachen auf die Hirnrinde hingewiesen. Wie schon in der Einleitung hervorgehoben wurde, bestehen die Krankheitserscheinungen ausser den Convulsionen aus zahlreichen anderweitigen Störungen (Anomalien des Bewusstseins, Sinnestäuschungen, Geisteskrankheiten), welche nur durch die Annahme pathologischer Zustände der Centralstätte der psychischen Functionen, der Hirnrinde verständlich gemacht werden können. Auch die eigenthümlichen Erscheinungen nicht voll entwickelter epileptischer Convulsionen bei der genuinen (functionellen) Epilepsie finden nur durch diese Auffassung eine befriedigende Erklärung.

Dieser Schluss ist wohl gerechtfertigt; sowohl die hypnotischen als auch in viel höherem Maasse die hysterischen Zustände bilden vielfache Uebergangsbilder

*) Pflüger's Archiv. XXVI.

zur functionellen genuinen Epilepsie dar. Wir erwähnen nur die Krampfanfälle bei der Hysterie, die in Folge ihrer auffälligen Uebereinstimmung mit wahren epileptischen Anfällen direct als hystero-epileptische Attaquen bezeichnet und auch thatsächlich in vielen Fällen von ersteren kaum unterschieden werden können. Die experimentelle Hypnose, gewisse hysterische Bewusstseinsstörungen und die psycho-pathologischen Erscheinungen bei der Epilepsie bieten noch ausserdem so viele klinische Berührungspunkte, dass die Nebeneinanderstellung derselben unbedenklich erscheint. (Vergl. auch den Artikel Hypnotismus).

Die hier entwickelten Anschauungen über die Natur und den Sitz der epileptischen Veränderung stimmen in einzelnen Theilen mit denjenigen anderer Autoren überein. Fast allgemein wird das Wesen der epileptischen Veränderung durch eine „gesteigerte Irritabilität" gewisser Hirncentren, durch eine „pathologische Disposition" derselben (SCHRÖDER VAN DER KOLK: Ladung der Ganglienzellen, H. JACKSON: „*Discharching lesions*", Entladungsstörung) zu erklären versucht. Ueber den Sitz der epileptischen Veränderung stehen sich hauptsächlich zwei Anschauungen gegenüber: 1. diejenige, welche in H. JACKSON, LUCIANI und WERNICKE ihre Hauptvertreter besitzt und die Hirnrinde als alleinigen Ausgangspunkt der Krankheitserscheinungen der Epilepsie betrachtet und 2. diejenige, vorzugsweise durch NOTHNAGEL verfochten, dass der eigentliche Sitz der Krankheit in dem Pons und der *Medulla oblongata* gelegen sei.

Wir gelangen damit zur Erörterung der Fragen nach dem Ausgangspunkte und den physio-pathologischen Vorgängen beim epileptischen Krampfanfall.

Der sogenannte classische Krampfanfall ist, wie bekannt, zusammengesetzt aus dem Bewusstseinsverlust und aus den Convulsionen. Die Symptomatologie der Epilepsie wird uns noch des Genaueren über die vielfältigen quantitativen und qualitativen Verschiedenheiten beider Componenten innerhalb der wechselvollen Bilder der epileptischen Anfälle belehren. Hier werden wir dieselben nur insoweit berühren müssen, als die Varietäten zur Aufstellung der Pathogenese dienlich sind. Das aber müssen wir hier schon vorausschicken, dass Anfälle gelegentlich zur Beobachtung kommen, bei welchen die Convulsionen auf ein Minimum beschränkt sind oder ganz fehlen und nur die Bewusstseinstörungen die Scene beherrschen, dass aber bei der wirklichen Epilepsie — ich schliesse hier absichtlich gewisse Krampfzustände bei Herderkrankungen aus — Muskelzuckungen ohne Bewusstseinsstörungen nicht zum Krankheitsbilde der genuinen Epilepsie gehören.

Dieser Symptomcomplex kann nun experimentell bei verschiedenartigster Versuchsanordnung hervorgerufen werden und ist dementsprechend unsere Kenntniss über den Mechanismus der Krampfanfälle und deren Genese bedeutend entwickelter und begründeter als diejenige über die epileptische Veränderung.

Indem wir es unterlassen, die älteren Forschungen von Travers, Marshall Hall und Astley Cooper, welche die Verwandtschaft von Verblutungskrämpfen und Convulsionen nach Abschneidung der arteriellen Blutzufuhr zum Gehirn mit den fallsüchtigen Zuständen zuerst hervorgehoben hatten, hier genauer zu schildern, gelangen wir zu den Untersuchungen von Kussmaul und Tenner (Moleschotts Untersuchungen III, 1857), welche bis vor Kurzem allein massgebend gewesen sind in der theoretischen Begründung des epileptischen Anfalles. Es ist deshalb nothwendig, freilich mit Uebergehung der scharfsinnigen Begründungen, die Ergebnisse dieser Forscher hier genauer mitzutheilen. Sowohl die Krampfanfälle bei der Verblutung als auch nach Unterbindung oder Compression der vier arteriellen Gefässe entstehen durch die plötzliche und acut einsetzende arterielle Anämie des Gehirns; Wiedereröffnung des arteriellen Zuflusses bringt dieselben wieder zum Schwinden, wenn der erstere Versuch nicht zu lange gedauert hat. Die Anfälle bestehen immer aus Coma mit lähmungsartiger Schwäche der Musculatur und aus allgemeinen Zuckungen; die letzteren beginnen meist mit einem kurzdauernden Tonus der Nacken- und Kiefermusculatur, es folgen dann clonische Zuckungen, besonders erkennbar an den heftigen Beuge- und Streckkrämpfen der Extremitäten, dann wieder tetanische Streckkrämpfe, und schliesslich allmäliger Nachlass der Krampferscheinungen. Es ist wichtig, auf diesen Verlauf der Anfälle aufmerksam zu machen, da wir durch andere Versuchsanordnungen (locale Reizungen der Hirnrinde) einen anderen Ablaufmodus der Convulsionen kennen lernen werden.

Weitere Versuche dieser Autoren stellten fest, dass die Betheiligung des Rückenmarkes an den Zuckungen nur in der Leitung der motorischen Erregungen bestehe und dass „die allgemeinen Zuckungen bei Verblutung oder Verschliessung der grossen Halsschlagadern nicht von den nicht excitablen (Grosshirn), sondern von den excitablen (excitomotorische Hirntheile hinter den Sehhügeln, Mittelhirn) Theilen des Gehirns ausgehen". Die Bewusstlosigkeit und das oben erwähnte, damit verknüpfte Vorläuferstadium der allgemeinen motorischen Schwäche, sowie die Unempfindlichkeit auf Schmerzreize müssen aber, wie die Verfasser ausführlich erörtern, auf Störungen anderer Centraltheile, der Grosshirnhemisphären, beruhen und müssen dementsprechend diese selbst beim Anfall in ausgedehntem Maasse mitbetheiligt sein. Das Bindeglied zwischen beiden Symptomenreihen wird durch die rasch einsetzende arterielle Anämie dargestellt, indem durch diese einerseits das Bewusstseinsorgan, die Grosshirnrinde, in Mitleidenschaft gezogen wird und andererseits die „motorischen excitablen" Bezirke des Pons und der *Medulla oblongata* erregt werden.

Bei Uebertragung dieser aus dem Thierversuch gezogenen Schlüsse auf die menschliche Epilepsie gelangen die Verfasser noch zu folgenden Sätzen:

1. Die nächste Ursache epileptischer Anfälle ist nur in einer Veränderung vorübergehender Art gelegen und beruht nicht auf einer gröberen anatomischen Läsion.

2. Diese functionelle Störung der centralen Innervation wird höchstwahrscheinlich mittelst Erregung der vasomotorischen Nerven, resp. deren Centren in der *Medulla oblongata* zu Stande kommen. Dieser pathologische Reizzustand bedingt Anämie der Grosshirnrinde (Bewusstlosigkeit) und der „excitomotorischen" Theile des Mittelhirns (Convulsionen).

Freilich gelang es Kussmaul und Tenner nur in einem Falle experimentell, nach Unterbindung beider Subclaviae und einer Carotis, auf vasomotorischem Wege durch Reizung (Faradisirung) des Halssympathicus auf der Seite der nicht unterbundenen Carotis allgemeine Convulsionen und Coma zu erzielen. Nothnagel, welcher diese Versuche späterhin wiederholte, erzielte niemals positive Resultate, erklärt dies aber durch den Nachweis, dass nur ein Theil der Hirngefässnerven und dies sogar nur anormaler Weise (A. Schultz) durch den Halsgrenzstrang verlaufe. Weiterhin haben Hermann und Escher nachgewiesen, dass auch durch Verschluss der das Blut vom Gehirn abführenden Venen (venöse Hyperämie) bei Katzen Krampfanfälle oben beschriebener Art auftreten. Auf eine Kritik dieser Versuche und der Schlüsse aus denselben werden wir weiter unten einzutreten haben. Der ausserordentliche Fortschritt, welchen sie für das Verständniss der epileptischen Insulte darstellen, wird sofort klar, wenn wir berücksichtigen, dass in diesen Experimentalstudien von Kussmaul und Tenner die Grundlinien für alle späteren Arbeiten auf diesem Gebiete gegeben sind und dieselben den ersten Versuch einer einheitlichen Auffassung der Erscheinungen bilden.

Die weitere Ausführung und Vervollständigung der vorgetragenen Auffassung verdanken wir NOTHNAGEL.

Er wies durch Versuche an Kaninchen nach, dass einerseits durch Reizung einer umschriebenen Stelle am Boden des vierten Ventrikels, andererseits durch Durchschneidung des Pons allgemeine tonische und clonische Krämpfe ausgelöst werden können. Das erstgenannte Versuchsergebniss ist nach ihm nicht als Folge einer directen Erregung motorischer Centren oder Bahnen zu betrachten, sondern es sind die Convulsionen als Reflexkrämpfe aufzufassen. Wohl aber sind die Durchschneidungsversuche für die Annahme eines centralen Ausgangspunktes, eines besonderen Krampfcentrums in der Substanz des Pons beweisend. Hierbei ist aber bemerkenswerth, dass diese Durchschneidungen einen verschiedenartigen Erfolg aufwiesen, je nach der höheren oder tieferen Lage der Schnittebene. Durchschneidungen unterhalb des unteren Brückenrandes waren ganz erfolglos; wurden dieselben durch die Brücke nahe ihrem unteren Rande ausgeführt, so betrafen die Convulsionen vorzugsweise die hinteren Extremitäten, während die vorderen nur tetanische Spannung zeigten; je höher die Schnittebene, d. h. je näher den Vierhügeln, desto ausgedehnter und intensiver wurden die Zuckungen. Doch konnte niemals von völlig „allgemeinen" Krämpfen gesprochen werden, da die Gesichts- und Kiefermuskeln immer ausser Spiel blieben.

Indem Nothnagel diese Thierversuche zum weiteren Ausbau der „medullären" Theorie von Kussmaul und Tenner heranzog, gelangte er zu der Schlussfolgerung, dass der typische epileptische Anfall, sowohl die psychische (Bewusstseinsverlust), als auch die motorische (Convulsionen) Störung auf primärer und coordinirter Erregung zweier bis zu gewissem Grade von einander unabhängigen Centren des Pons und der *Medulla oblongata*, des Krampfcentrums und des vasomotorischen Centrums beruhen. Bezüglich der ersteren Annahme glaubt Nothnagel sowohl durch die anatomische Forschung, als auch das Experiment völlig gesichert zu sein. Denn im Pons sind die ersten centralen Endstationen der von der Peripherie anlangenden motorischen Fasern gelegen (Deiters) und am Boden des vierten Ventrikels finden sich die grauen Kerne der motorischen Hirnnerven vereinigt; entsprechend dieser anatomischen Localisation bewirken Erregungen dieser Hirntheile

„allgemeine epileptische Krämpfe mit der Betheiligung fast der gesammten Körpermusculatur", und zwar zuerst einen kurzdauernden Tetanus und dann einen heftigen Clonus, eine „Bewegungsform", die nur entstehen kann, wenn die Erregung Ganglienzellen passirt" (vergl. Nothnagel, Virchow's Archiv, XLV).

Die Erregung des vasomotorischen Centrums bedingt die zweite Reihe der Erscheinungen, vorzugsweise die Bewusstseinsstörungen beim epileptischen Anfalle. Die durch die Thätigkeit der Gefässverengenden Nerven bewirkte Anämie des Grosshirns erzeugt das epileptische Coma. Für das Vorhandensein dieser Hirnanämie sprechen die Symptome des beginnenden Anfalles: „Erblassen des Gesichts, Erweiterung der Pupillen und oftmals das Verhalten des Pulses; denn, was nun aber für die sichtbaren Gefässgebiete am Kopfe, das gilt auch für die intracraniellen, auch in diesen tritt Anämie ein." Eine weitere Stütze erhält nach Nothnagel diese Annahme durch die ophthalmoskopischen Befunde und durch Brown-Séquard's Beobachtungen am epileptischen Meerschweinchen. Der Einfluss der Reizung vasomotorischer Nerven auf die Entstehung von Hirnanämie wurde von Nothnagel noch in anderer Weise zu ergründen versucht, nämlich durch Reizung peripherer sensibler Nerven auf dem Reflexwege eine Verengerung der Hirnarterien und so eine Hirnanämie zu erzielen. Die positiven Ergebnisse dieser Versuche sind von Riegel und Jolly bestritten, jedoch späterhin von Krauspe von Neuem (freilich in nicht völlig befriedigender Weise) bestätigt worden; für jeden Fall sind durchaus beweisende Thatsachen in dieser Frage noch nicht erbracht und harrt dieselbe einer neuen Bearbeitung.

Diese physiologischen Ergebnisse und Erwägungen sind von NOTHNAGEL in geistvoller Weise für die Erklärung der vielseitigen Krankheitserscheinungen und Variationen des epileptischen Anfalls verwerthet worden; die „monistische" Theorie von KUSSMAUL und TENNER musste einem Dualismus bezüglich der treibenden Kräfte weichen; hier selbständige, aber meist coordinirte Erregung zweier Centren des Pons und der *Medulla oblongata,* also Bewusstseinsstörung und Krampf entspringen verschiedenen Erregungsvorgängen; dort allein primäre Reizung des vasomotorischen Centrums der *Medulla oblongata*, Anämie und daraus folgende Bewusstlosigkeit und Convulsionen.

Diese medulläre Theorie der epileptischen Anfälle beruhte, wenn wir die Arbeiten von KUSSMAUL und TENNER in's Auge fassen, fast ausschliesslich auf der damaligen Anschauung über die „Nichtexcitabilität" der höher gelegenen Hirntheile und insbesondere der Hirnrinde, eine Auffassung, welche durch die KUSSMAUL und TENNER'schen Versuche scheinbar neue Stützen erhalten hatte, indem die fallsüchtigen Zustände auch nach Abtragung der Grosshirnhemisphären (beim Kaninchen) noch zu Stande kamen. Doch entging den Beobachtern hierbei die Thatsache nicht, dass dann die Krämpfe bedeutend unvollständiger, schwächer waren, und gelegentlich nur auf die Hinterbeine beschränkt blieben (pag. 88, l. c.). Und ganz besonders unvereinbar erschienen ihnen diese Versuchsergebnisse mit den Erfahrungsthatsachen der Hirnpathologie, dass nämlich nach Erweichung einer Grosshirnhemisphäre unilaterale Convulsionen in der gleichseitigen und Lähmung in der contralateralen Körperhälfte sich entwickeln können.

Aber, um vorerst ganz abzusehen von diesen von den Autoren selbst erhobenen Bedenken, ergeben sich noch andere Schwierigkeiten gegen die KUSSMAUL-TENNER'schen und NOTHNAGEL'schen Anschauungen. Es ist vor Allem unbewiesen geblieben, dass die Krämpfe bei den Verblutungs- und Unterbindungsversuchen in eine Linie zu stellen sind mit denjenigen beim epileptischen Anfalle des Menschen. Wir haben oben bei der Schilderung der KUSSMAUL-TENNER'schen Untersuchungen absichtlich genauer auf die eigenartige Entwicklung und den Verlauf dieser anämischen Krämpfe hingewiesen; wir fügen hier nur bei, dass dieselben den Krampfzuständen der ausgeprägten epileptischen Anfälle durchaus nicht entsprechen. Und weiterhin ist nirgends nachgewiesen, dass eine Erregung des vasomotorischen Centrums der *Medulla oblongata* eine totale Hirnanämie nach Analogie der Unterbindungsversuche bewirken kann, oder aber, selbst dies zugegeben, so ist der weitere Schluss noch lange nicht gerechtfertigt, dass beim epileptischen Anfall (beim Menschen) immer die Bewusstseinsstörungen in ihren mannigfaltigen Symptomencomplexen diesen supponirten vasomotorischen Einflüssen entspringen. Diese Disharmonie zwischen den dargelegten Auffassungen der Begründer der medullären Theorie und der klinischen Erfahrung wird auch nicht ausge-

glichen durch die NOTHNAGEL'schen Arbeiten. Sie haben uns wohl unzweifelhaft gezeigt, dass experimentell durch Reizung der motorischen Centralstationen der Brücke allgemeine Convulsionen erzielt werden können. Aber weder bei den Durchschneidungs- noch den Reizversuchen gelang es, das Krankheitsbild der menschlichen epileptischen Krampfanfälle völlig zu erreichen, indem immer einzelne Muskelgruppen (Kiefer- und Gesichtsmuskeln) vom Krampfzustande ausgeschlossen blieben, insbesondere aber gelang es nur die untere Grenze dieses Kampfcentrums d. h. die Ganglienzellenstation derjenigen Bahn, auf welcher die epileptischen Zuckungen übermittelt werden, wie WERNICKE*) mit Recht hervorhebt, nachzuweisen. WERNICKE betont die annähernde Uebereinstimmung der anatomischen Lagerung dieses Centrums mit dem seitlichen motorischen Felde der Haube im Gebiete der Brücke und weist darauf hin, dass nach den Arbeiten von OWSJANNIKOW diese untere Grenze sich ungefähr mit derjenigen der nächsten Endigung „der sogenannten langen Bahnen, d. h. derjenigen Bahnen, in welchen Ober- und Unterextremitäten noch zu gemeinsamer (reflectorischer) Action zusammengefasst sind", deckt.

Es bestehen also Argumente genug — wir haben nur auf einige derselben hier aufmerksam machen können und müssen bezüglich der weiteren Ausführung und Begründung auf die entsprechenden Arbeiten von LUCIANI, WERNICKE, UNVERRICHT und ROSENBACH hinweisen — welche dagegen sprechen, den Ausgangspunkt der epileptischen Anfälle ausschliesslich in den Centren des Mittelhirns zu suchen.

Es konnte deshalb nicht ausbleiben, dass mit fortschreitender Entwicklung der anatomischen und physiologischen Erkenntnisse über den Bau und die Functionen der höher gelegenen Hirntheile neue Wege der Erklärung der fallsüchtigen Zustände betreten wurden. Der Ausgangspunkt dieser Forschungen war, wie bekannt, durch die Arbeiten von FRITSCH und HITZIG über die elektrische Erregbarkeit gewisser „motorischer" Rindenabschnitte des Grosshirns gegeben. Schon diese Autoren hatten gefunden, dass sich nach wiederholten localisirten Rindenreizungen vorzugsweise aus „Nachbewegungen" in dem ursprünglich gereizten Muskelgebiete heraus wohl charakteristische epileptische Anfälle entwickeln können. Denselben Erfolg hatten experimentelle Verletzungen der Hirnrinde innerhalb der motorischen Zone, und zwar entstanden die epileptischen Anfälle spontan nach derartigen Verletzungen, kürzere (1 Tag) oder längere Zeit (z. B. in einem Versuche 11 Wochen) nach der Operation und wiederholten sich öfter. Diese Versuchsresultate wurden in der Folge von einer grossen Reihe von Untersuchern**) bestätigt und erweitert; doch erfolgten bei der Variation der Versuchsanordnung auch zahlreiche von einander abweichende Versuchsergebnisse und Schlüsse aus denselben. Wir können hier die Differenzpunkte nicht alle berühren; wir müssten uns sonst in eine detaillirte Discussion der sich vielfach widersprechenden Angaben einlassen, wozu hier der Raum fehlt. Ich werde versuchen, das an der Hand eigener früherer (vergl. meine Mittheilungen auf der Naturforscherversammlung zu Baden-Baden 1879 und im Centralblatt für Nervenheilkunde 1879) und neuerdings wieder aufgenommener Experimente geordnete thatsächliche Material hier kurz vorzuführen, indem ich nur die meiner Meinung nach völlig gesicherten Versuchsergebnisse mittheile.

Bei schwach narcotisirten Hunden (es werden circa 30 Minuten vor Beginn der Operation 0·06—0·12 Grm. Morphium subcutan injicirt, darauf während der Operation das Thier durch Aether narcotisirt und vor Beginn des Versuches die Wiederkehr der Reflexe abgewartet, H. MUNK) bewirkt die schwache faradische Reizung einer motorisch erregbaren Rindenregion eine isolirte clonische

*) Lehrbuch der Gehirnkrankheiten. I, pag. 247.

**) H. Munk (vergl. Lehrbuch der Gehirnkrankheiten von Wernicke, I, pag. 239 ff.) und seine Schüler Danillo und Ziehen, Albertoni, Luciani, Frank und Pitres; Bubnoff und Heidenhain, Unverricht, Rosenbach u. A.

Zuckung des correspondirenden Muskelgebietes. Bei Reizung mit stärkeren Strömen oder aber nach längerer Reizdauer oder öfterer Wiederholung derselben bleiben diese Zuckungen nicht mehr auf das primär erregte Muskelgebiet beschränkt, sondern verbreitern sich in gesetzmässiger Weise, indem der Erregungsvorgang sich entsprechend „der anatomischen Reihenfolge, in welcher die einzelnen erregbaren Felder auf der Hirnrinde sich befinden" fortpflanzt (LUCIANI, MUNK, UNVERRICHT u. A.). Das Uebergreifen der Krampferscheinungen auf die andere Körperhälfte findet je nach dem Reizwerthe und der Art der Narcotisirung in verschiedener Weise statt: bei oben geschilderter Versuchsanordnung (MUNK, ZIEHEN) aber auch in gewissen Phasen der Morphiumnarcose (BUBNOFF und HEIDENHAIN, eigene Versuche) verbreitet sich häufig der Krampf auf gleichgelagerte Muskelgebiete der anderen Seite vor Ablauf der Zuckungen in der der ursprünglich gereizten Hirnhälfte entsprechenden Körperseite; in anderen Fällen, wahrscheinlich wiederum je nach dem Intensitätsgrade der Morphiumnarcose und der Reizdauer und Reizstärke läuft der clonische Krampf zuerst auf der ursprünglich erregten Körperhälfte ab und greift dann völlig gesetzmässig (UNVERRICHT) in aufsteigender Richtung auf der anderen Körperhälfte um sich. Dass die genannten Rindencentren als die ausschliesslichen Ursprungsgebiete der clonischen Zuckungen bei diesen Reizungsversuchen betrachtet werden müssen, wird durch Exstirpationsversuche bewiesen, die zuerst von LUCIANI und H. MUNK ausgeführt wurden und vielfach bestätigt worden sind. Werden nämlich einzelne Rindenregionen, z. B. diejenige für das rechte Vorderbein, durch Zerstörung ausgeschaltet, so überspringt der in einem anderen motorischen Rindencentrum erregte clonische Krampf bei schwachen reizenden Strömen beim Fortschreiten des Krampfes das genannte Glied; falls das ursprünglich gereizte Rindencentrum nach Entstehung des clonischen Krampfes völlig exstirpirt werden kann, so erlischt der Krampfzustand im zugehörigen Muskelgebiet sofort; aber auch das Weiterschreiten des Krampfes auf die anderen Rindencentren oder das Fortbestehen generalisirter Zuckungen wird unterdrückt, falls das gereizte Rindengebiet im Anfange des Anfalles ausgeschnitten wird. Von grösster Bedeutung sind hierbei noch die Versuche von BUBNOFF und HEIDENHAIN: Wurde nach Erzeugung eines allgemeinen Krampfes die gesammte motorische Region einer Seite schnell exstirpirt, so gelingt es, den ganzen Anfall zu sistiren, gleichgiltig ob die Exstirpation auf der ursprünglich elektrisch gereizten oder auf der anderen Seite geschieht; bei kurzem Bestehen des Anfalles gelingt es auch nicht selten, durch Exstirpation des Rindencentrums einer Extremität diese allein auszuschalten, während der übrige Körper von den heftigsten Krämpfen erschüttert bleibt. Nach Fortnahme des ganzen motorisch-erregbaren Rindengebietes einer Hemisphäre erzeugte die Reizung der blossgelegten weissen Substanz zuerst ausschliesslich Krämpfe der gleichseitigen Körperhälfte und ging erst später auf die andere Seite über. Es konnte also der Krampf nur von den erhalten gebliebenen motorischen Rindengebieten aus erregt werden, indem die Erregung wahrscheinlich mittelst Associationsfasern von der ursprünglich gereizten andersseitigen weissen Substanz übertragen wurde. Nach beiderseitigen Exstirpationen dieser Rindengebiete bewirkt Reizung der weissen Substanz niemals einen epileptischen Anfall.

Bezüglich der Erzeugung von Convulsionen durch Rindenreizung ausserhalb der sogenannten motorischen Zone hat H. MUNK zuerst darauf aufmerksam gemacht, dass bei hinreichender Verstärkung des Stromes, mittelst Stromschleifen allgemeine Krämpfe ausgelöst werden können: diese Versuchsergebnisse sind neuerdings von DANILLO und ROSENBACH bestätigt und erweitert worden. Die mittelst stärkerer Inductionsströme und längerer Reizung von der Sehsphäre (Hinterhauptsrinde) aus erzeugten Krämpfe werden durch Auslöffelung dieser Rindentheile nicht unterbrochen, wohl aber genügt die Zerstörung der motorischen Zone einer Körperhälfte oder Abtrennung der hinteren Rindenpartie durch Frontalschnitt am vorderen Rande der Sehsphäre, um das Entstehen von Krämpfen durch

Reizung der Sehsphäre zu verhindern. Umgekehrt aber ist die Zerstörung der Sehsphäre bei intactem motorischem Gebiete ohne jeden Einfluss für die Erzeugung der Krämpfe von diesen letztgenannten Rindenstellen aus.

Die vorstehenden Ergebnisse beziehen sich, wie mehrfach erwähnt wurde, nur auf die Erzeugung clonischer Zuckungen mittelst schwacher elektrischer Reizung der Hirnrinde. Die langsame Summation minimaler Reizwerthe in sogenannten motorischen Rindencentren bewirkt also unter gewissen Umständen, die theils von der Versuchsanordnung, theils aber auch von der individuellen Prädisposition der Versuchsthiere abhängig sind, nach kürzerer oder längerer Zeit, bei ein- oder mehrmaliger Wiederholung localisirter Rindenreizung, in diesem primär, künstlich erregten *Centro* ausser der einmaligen Erregung (isolirte Zuckung der correspondirenden Muskelgruppe) einen dieser verwandten „Vorgang“, welcher nicht nur auch nach Aufhören der ursprünglichen Reizung clonische Zuckungen im correspondirenden Muskelgebiete veranlassen, sondern auch Ausgangspunkt mehr weniger verbreiterter clonischer Krämpfe in anderen Muskelgruppen werden kann (Bubnoff und Heidenhain). Dieser Erregungsvorgang muss also selbständig nach dem Aufhören des Stromes fortdauern und erregend auf die benachbarten oder correspondirenden Centren der anderen Hemisphäre wirken können. Bei öfterer Wiederholung derartiger Versuche aber, oder bei intensiverer Reizung oder stärkerer Disposition des Versuchsthieres treten ausser diesen clonischen Zuckungen auch tonische Krampfzustände in den befallenen Gliedern auf.

Es entwickeln sich die tonischen Convulsionen bei starken Reizen und Generalisirung des Krampfes in so intensiver Weise, dass der ursprüngliche clonische Charakter auf der Höhe des Anfalles ganz in den Hintergrund tritt und erst beim Nachlassen desselben wieder zur Beobachtung gelangt. Und zwar tritt der Tetanus, wie besonders Ziehen unter Munk's Aegide scharf nachgewiesen hat, als ein ganz neues Element in den Kampf ein. Auf diese Eigenthümlichkeiten der Krampfanfälle nach elektrischer Reizung haben merkwürdiger Weise die anderen Beobachter nirgends wesentliches Gewicht gelegt; nur Frank und Pitres haben in ihren umfangreichen und sorgfältigen Untersuchungen darauf aufmerksam gemacht, dass in der Regel beim vollständigen Anfall zwei Phasen, eine tonische oder tetanische und eine clonische oder spasmodische vorhanden sind: doch erwähnen sie, dass einerseits die tonischen Phasen ganz fehlen, andererseits die clonischen Krampfzustände abnorm und unvollkommen entwickelt sein können. Die obige Darstellung, die auch den Ergebnissen eigener Untersuchungen entspricht, ergänzt diese allgemeinen Angaben von Fr. und P. Ziehen, hat weiterhin nachgewiesen, dass nur die clonischen Zuckungen corticalen Ursprungs sind, der tonische Theil des Krampfes aber der Effect einer selbständigen Erregung niederer nicht corticaler, motorischer Centren darstellt, und bestätigt damit die von Bubnoff und Heidenhain vertretene Auffassung, dass wohl die Rinde der erste Ausgangspunkt der motorischen Erregung sei, dass aber später auch „subcorticale motorische Apparate“ in selbständige Erregung gerathen. Die oben angeführten Exstirpationsversuche dieser Autoren führten dann zu der weiteren Annahme, dass bei diesen Versuchen die subcorticalen motorischen Apparate immer nur von der Rinde aus in den zur Unterhaltung der Epilepsie nothwendigen Erregungszustand versetzt werden können. Man wird, wie Bubnoff und Heidenhain äussern, kaum fehlgehen, wenn man diesen subcorticalen Centren, gemäss den Untersuchungen von Kussmaul und Tenner, und Nothnagel, „die Gegend der Brücke und der Oblongata anweist“.

Diese convulsivischen Anfälle dauern oft nur wenige Secunden, oft, wenn voll entwickelt, 2—3 Minuten und wiederholen sich anfänglich nur auf erneute Reizung hin; zuweilen aber entsteht ein ausgeprägter *Status epilepticus*, d. h. die Anfälle kehren spontan in gehäufter Zahl wieder, und die Thiere gehen dann meist zu Grunde. Nach Unverricht steigert sich die Körperwärme im einzelnen Anfalle um 0·1—0·2° C., im *Status epilepticus* bis zu 44·1° C.

Welche Schlüsse erlauben uns diese Experimentalforschungen bezüglich des Ursprungsgebietes und der Mechanik des epileptischen Anfalles beim Menschen? Da müssen wir vor Allem hervorheben, dass eine directe Uebertragung derselben auf die menschliche Epilepsie durchaus unstatthaft ist, und dass mit derartig abgeleiteten Schlussfolgerungen einige übereifrige Forscher über's Ziel hinausgeschossen sind. Ja dadurch, dass viele klinische Arbeiten auf diesem Gebiete Rindenconvulsionen und epileptische Anfälle für völlig gleichwerthig erachteten und an der Hand der in Deutschland vielfach falsch verstandenen JACKSON'schen Anschauungen alle möglichen convulsivischen Zustände corticalen Ursprungs, insbesondere bei Herderkrankungen des Gehirns, als Rindenepilepsie, „JACKSON'sche Epilepsie", „partielle Epilepsie", beschrieben, ist eine heillose Verwirrung über den eigentlichen Begriff der Epilepsie entstanden, und die alte, wohlbekannte und symptomatologisch so genau erforschte genuine, idiopathische Epilepsie fast in die Rumpelkammer verwiesen worden. Und doch müssen wir beim Studium der Pathogenese der epileptischen Anfälle von den sogenannten classischen Anfällen ausgehen, wenn wir den klinischen Erfahrungsthatsachen gerecht werden wollen. Wir haben darauf schon in der Einleitung hingewiesen, halten es aber gerade im Hinblick auf die hierbei vielerorts herrschende Unklarheit nothwendig, bevor wir den epileptischen Anfall sui generis betrachten, alle andersgearteten convulsivischen Zustände von nachweislich cerebralem Charakter abzutrennen. So einfach und selbstverständlich der Satz klingt, glauben wir ihn doch besonders betonen zu sollen, dass nur die Krampfformen zur Epilepsie im engeren Sinne des Wortes gehören, welche als Theilerscheinung dieser chronischen, klinisch selbständigen Cerebralerkrankung auftreten und nicht nur gelegentliche Krankheitsäusserungen pathologischer Reizzustände des Grosshirns und speciell der Rinde darstellen. Die Psychiater, welche durch die *Dementia paralytica* wohl am häufigsten und am vielfältigsten die dem Thierversuch so sehr verwandten clonischen Zuckungen corticalen Ursprungs zu studiren Gelegenheit haben, sind dieser praktischen Erwägung schon lange gefolgt und trennen diese epileptiformen Anfälle sorgfältig von der wahren Epilepsie. Und wie schön lassen sich dort alle verschiedenen Entwicklungsphasen dieser Anfälle, vom völlig localen clonischen Krampf in einer Muskelgruppe bis zum halbseitigen clonisch-tonischen Anfall, oder zum ausgeprägten generalisirten epileptiformen Insulte verfolgen! Reinere Bilder der sogenannten JACKSON'schen Epilepsie lassen sich wohl kaum auffinden. Und völlig die gleichen Erscheinungen bei multipler Sclerose, Meningitis, Tumoren und den verschiedensten anderen Herderkrankungen werden jetzt als Epilepsie, freilich mit Zufügung obiger Beiwörter, beschrieben, anstatt den nichts präjudicirenden Namen convulsivische Zustände corticalen Ursprungs zur Bezeichnung derselben zu verwenden. All' diese, an sich so wichtigen klinischen Befunde beweisen für die Genese der eigentlichen epileptischen Anfälle gar nichts; sie zeigen uns nur, dass die Experimentalergebnisse bei corticaler localisirter Reizung motorischer Rindengebiete die weitgehendsten Analogien in der menschlichen Hirnpathologie besitzen, sowohl bezüglich der Verbreitung, als auch des Charakters der Convulsionen. Hier wie dort meist ursprünglich localisirter clonischer Krampf und gesetzmässige Verbreitung; bei ausgedehnterer Generalisirung und öfterer Wiederkehr, Weiterentwicklung zu allgemeinen tonisch-clonischen Krämpfen mit schliesslichem Schwinden des ursprünglichen Clonus und damit dem Bilde der eigentlichen epileptischen Anfälle. Die Erläuterung für diesen Verlauf der JACKSON'schen Epilepsie haben wir bei der Schilderung des Thierversuchs gegeben.

Wir fügen hier nur eine Beobachtung kurz bei, welche geeignet erscheint, die geschilderten Beziehungen zwischen clonischen und tonischen Krämpfen auch bezüglich der Convulsionen beim Menschen zu bestätigen. Bei einem 19jährigen hochgradig schwachsinnigen Kranken, welcher seit frühester Kindheit von schweren Krampfanfällen heimgesucht wird und schon zahlreiche, sogar über Wochen ausgedehnte

Zustände von *Status epilepticus* mit hohen Fieberbewegungen durchgemacht hat, besteht ein doppelseitiger porencephalischer Hirndefect, etwa auf der Höhe der Kranznaht, und entsprechend der Region der Centralwindungen, äusserlich erkennbar durch eine tiefe dellenförmige Einsenkung. Bei diesem Kranken traten bei den Anfällen fast ausschliesslich tonische Krämpfe auf; ein Clonus der oberen Extremität wird niemals bemerkt, nur rasches intensives Zittern in den tonisch erstarrten Muskeln; unregelmässig ablaufend und gleichzeitig mit diesem Tonus treten im Facialis- und Hypoglossusgebiete, bald rechts, bald links, selten doppelseitig, clonische Zuckungen auf; ebenso, wenn auch seltener, in den unteren Extremitäten, und da nur unvollständig ausgeprägt, denn auch hier überwiegt z. B. in Monospasmen eines Beines der tonische Krampf. Der Schluss ist naheliegend, dass in diesem Falle in Folge Ausfalles eines grossen Theils der motorisch-erregbaren Rindengebiete der krampferzeugende Reiz vornehmlich nur auf die subcorticalen Centren Einfluss üben kann. (Ueber die Beziehungen der Hirndefecte zur Epilepsie siehe pathologische Anatomie.)

Wie anders stellt sich der ausgebildete Anfall des Epileptikers dar? Bei den vorstehend geschilderten Rindenconvulsionen ist das erste Stadium fast ausschliesslich — nur in seltenen Fällen bei plötzlichem generalisirten Einsetzen eines convulsivischen Zustandes wird ein einleitender, kurz dauernder Tonus beobachtet — clonischer Art, während beim epileptischen Anfall ein die gesammte Körpermusculatur ergreifender Tonus gewaltigster Art die Scene eröffnet (vergl. bezüglich der Einzelheiten das Capitel Symptomatologie) und auch die clonischen Krämpfe des zweiten Stadiums vielfache Unterschiede von denen bei den oben erwähnten Zuständen aufweisen. Dass nicht alle clonischen Convulsionen ausschliesslich auf primäre Rindenreizung bezogen werden dürfen, beweisen unter anderen die Versuche NOTHNAGEL'S, bei welchen auch bei Rückenmarksdurchschneidungen solche auftreten, wenn keine motorischen Wurzeln bei ihrem Austritte getroffen waren; im letzteren Falle war der Krampf tonisch. Alle diese Erfahrungen müssen uns vorsichtig machen, die Rinde zum ausschliesslichen Entstehungsort der epileptischen Krämpfe zu machen. Diesen letzteren Standpunkt vertreten vornehmlich LUCIANI, UNVERRICHT und ROSENBACH. Sie weisen vor Allem auf das „corticale Gepräge“ der meisten Auraformen, die wir späterhin genauer kennen lernen werden, insbesondere der „psychischen Aura“, und auf die psychischen Störungen der Epileptiker hin. Aber all' diese Erscheinungen stehen nur in indirecter Beziehung zum epileptischen Anfall selbst; es sind bis zu gewissem Maasse selbstständige gleichwerthige Krankheitsäusserungen der epileptischen Grunderkrankung, der sogenannten epileptischen Veränderung. Dass diese vornehmlich in der Grosshirnrinde ihren Sitz habe, ist von mir schon erörtert worden; hier handelt es sich nur um den Ausgangspunkt und den Mechanismus der epileptischen Krampfzustände. Gerade, wenn wir die beiden Fragen nach der epileptischen Veränderung und den epileptischen Convulsionen genügend auseinanderhalten, was von den meisten Autoren nach NOTHNAGEL nicht geschehen ist, treten die Unterschiede zwischen jenen Convulsionen corticalen Ursprungs beim Thierversuch und den Herderkrankungen des Gehirns einerseits und dem epileptischen Anfall andererseits noch deutlicher hervor. Alle convulsivischen Anfälle, welche auf dem Boden der epileptischen Veränderung beruhen, mögen die Convulsionen voll entwickelt sein *(„haut mal“)* oder nur rudimentär auftreten *(petit mal)* sind mit deutlich ausgeprägten Bewusstseinsstörungen der verschiedensten Art verknüpft und beeinträchtigen in der Mehrzahl der Fälle bei langem Bestande der Krankheit die geistigen Functionen dauernd; die partiellen Krämpfe der „Rindenepilepsie“ nach Analogie des Thierversuches können ohne jede Beeinträchtigung des Bewusstseins bestehen. Die genuine Epilepsie ist nur ausnahmsweise (siehe pathologische Anatomie) mit motorischen Lähmungen der Glieder verknüpft, während solche in den ursprünglich vom Krampf befallenen Gliedern bei der „Rindenepilepsie“ fast zur Regel gehört. Bei jenen ist eben eine eigenartige,

diffuse Rindenerkrankung die Grundlage, welche die verschiedenartigsten Symptomenbilder corticaler Krankheitserscheinungen zeitigt, während diese ganz anderen pathologischen Zuständen der Rinde (z. B. mechanischer Erregung der motorischen Centren) entspringen.

Diese Bemerkungen mögen zur Beleuchtung dieser Unterschiede genügen; versuchen wir jetzt an der Hand der Experimentalforschung und der klinischen Erfahrungen uns ein Bild der Mechanik der epileptischen Anfälle zu gestalten. Für den sogenannten classischen Anfall ist die Rinde wohl Ausgangspunkt der ursprünglichen Erregung, nicht aber ausschliesslicher Entstehungsort der Krämpfe. Der pathologische Vorgang bei den epileptischen Anfällen besteht nach neueren Anschauungen (H. JACKSON) in einer plötzlichen Explosion, einer übermässigen Entladung von Erregungsvorgängen in den Centralapparaten der Rinde.

Vielleicht findet dort auf Grund äusserer und innerer, zum Theil subminimaler Reize, ähnlich wie bei den elektrischen Reizungen der Rinde, ein allmälig sich steigernder Erregungsvorgang statt, der, bei einer gewissen „Schwellungshöhe" angelangt, in dieser oder jener Richtung zur Lösung gelangt. Wenn dieser Schwellenwerth erreicht ist, so tritt bei den epileptischen Convulsionen ein intensiver und allgemeiner Erregungszustand in den motorischen Rindentheilen auf. Die Thierversuche haben gezeigt, dass bei intensiver Reizung alle Glieder gleichzeitig in heftige tetanische Spannung gerathen, dass dieser tonische Krampf der subcorticalen Centren wohl rascher entsteht, aber auch rascher, meist sofort mit Aufhören des intensiven Reizes, schwindet, als die clonischen Krämpfe, dass also die Auslösung der intracorticalen Erregungseffecte längere Zeit beansprucht, diese Erregungen aber auch langsamer abklingen, als die der subcorticalen motorischen Apparate. Dass diese allgemeinen tonischen Krämpfe ausserhalb der Rinde entstehen, beweisen ausser den Versuchen von NOTHNAGEL auch diejenigen ROSENBACH'S mit unmittelbarer elektrischer Reizung des verlängerten Markes. Es muss also beim typischen Anfalle die Summation von Reizen vor dem Ausbrechen derselben eine solche Intensität erreicht haben, dass die subcorticalen motorischen Apparate des tonischen Krampfes in Action versetzt werden können, und dies muss rascher geschehen, als der intracorticale Erregungsvorgang, wahrscheinlich in Folge des inneren Widerstandes der Hirnrinde (FRANK und PITRES), die Thätigkeit der motorischen Rindenfunctionen bewirkt hat. Ist der Krampf einmal zum Ausbruch gelangt, der erste Sturm mit der gewaltigen Entladung in diesen Centren abgeklungen, die Erregung der Rinde etwas vermindert, so schwindet der allgemeine tonische Krampf, die Reize werden für die subcorticalen Centren unwirksam und die langsamer entwickelten, aber durch selbstthätige Weitererregung der entsprechenden Rindencentren in Fluss gehaltenen clonischen Zuckungen treten in den Vordergrund. Mehren sich im Verlaufe des Anfalles wieder die corticalen Erregungen, so treten auch im clonischen Stadium Miterregungen der tieferen Centren auf; vereinzelte tonische Stösse werden beobachtet, bis allmälig der pathologische Reizzustand erlischt. Dabei ist aber nicht ausgeschlossen, dass die anfängliche intensive Reizung der subcorticalen motorischen Apparate sich auch nach unten fortpflanzt und auch clonische Zuckungen spinalen Ursprungs (FREUSBERG, LUCHSINGER u. A.) neben den corticalen zu Stande kommen. Die Lauf- und Stampfbewegungen beim Thierversuch zum Schlusse der Anfälle werden ebenfalls solchen Miterregungen subcorticaler Centren entspringen. Die Bewusstseinsstörung ist durch die primäre Rindenerregung genügend erklärt.

Wir sind uns klar, dass diese Darstellung ein complicirtes Ineinandergreifen der Erregungen verschiedenartigster Abschnitte der Cerebrospinalaxe voraussetzt; wir dürfen aber nie vergessen, dass der epileptische Anfall auch ein complicirtes Gefüge von Symptomen darstellt. Für jeden Fall beweist sie, dass mit der einfachen Behauptung des corticalen Ursprungs der Convulsionen beim typischen, epileptischen Anfalle keine erschöpfende, die klinischen Thatsachen in

allen Theilen deckende Erklärung möglich ist. Die rudimentär entwickelten Krampfanfälle der genuinen Epilepsie mit isolirten tonisch-clonischen Krämpfen eines Gliedes oder einer Körperseite oder symmetrischer Glieder beider Körperhälften und auch die Anfälle mit voraufgehender motorischer Aura werden an der Hand dieser Annahmen leicht erklärbar. Sicherlich handelt es sich dann um ein sowohl in der Flächenausdehnung begrenztes Ergriffensein der motorischen Rindenfelder bei der Entladung, als auch um eine geringere und beschränkte Einwirkung dieser Erregungen auf subcorticale Centren. Die Mannigfaltigkeit der Bilder ergiebt sich aus der verschiedenartigen quantitativen, aber auch qualitativen Betheiligung der functionell differenten Rindengebiete. Denn, wie schon erwähnt, ist der aus der epileptischen Veränderung resultirende pathologische Erregungszustand der Rinde nicht auf die motorischen Centralapparate beschränkt, sondern umfasst die Rinde in ihrer Gesammtheit. Die Explosion oder auch allmälige Entladung maximaler Spannungen wird also mit sensorischen, sensiblen und insbesondere psychischen Störungen verknüpft sein, wobei das rein motorische Element (die Convulsionen) ganz in den Hintergrund treten können.

Die anderweitigen Erscheinungen des classischen epileptischen Anfalls (Salivation, die Respirations- und Circulationsstörungen) sind vornehmlich Folgezustände der convulsivischen Attaquen, zum Theil vielleicht auch bedingt durch Miterregung der entsprechenden (corticalen und subcorticalen Centralapparate.

Wir sind weit davon entfernt, zu glauben, damit alle klinischen Thatsachen erklärt zu haben; es giebt noch zahlreiche Fragen, die bei der Aufhellung dieser Erscheinungen noch ungelöst sind. Um nur eine herauszugreifen, so ist die Rolle, welche den motorischen Rindencentren bei der Erregung der subcorticalen motorischen Apparate zukommt, noch nicht genügend aufgeklärt. In einem meiner Versuche bei einem Hunde, welchem successive (in 3 Sitzungen) die ganze linksseitige motorische Rindenregion ausgeschnitten war, erfolgten bei späterer (2 Monate nachher) Reizung in der Tiefe der völlig verheilten Narben der linken Hemisphäre durch intensivere Ströme allgemeine Krämpfe, die links begannen, dann auf die rechte Seite übergriffen, hier aber einen ausschliesslich tonischen Charakter zeigten, während die linksseitigen Krämpfe deutlich clonische Zuckungen im weiteren Verlaufe des Anfalles aufwiesen (vergl. auch ähnliche Versuche von Luciani, Frank und Pitres). Damit ist auch ein Einwand, der gegen die Ziehen'schen Versuche erhoben werden könnte, beseitigt, dass der Wegfall der clonischen Krämpfe eine Folge des mechanischen Reizes der Exstirpation sei und in einer Hemmung niederer Centren für die clonische Zuckung bestehe, wenn diese von einer anderen Stelle der Rinde aus in die die Krämpfe herbeiführende Erregung versetzt worden waren.

Dass totale doppelseitige Rindenexstirpation der motorischen Gebiete die Krämpfe in Folge elektrischer Reizung aufhebt, haben wir oben gesehen, ebenso dass der Reiz der weissen Substanz dann unwirksam bleibt. Es geht also dann auch die Möglichkeit, tonische Krämpfe von da aus zu erzeugen, verloren. Ist dies aber auch der Fall, wenn nach totaler Rindenexstirpation die medullären Centren direct gereizt werden? Schon früher hatte Högyes *) gezeigt, dass bei Erstickungsversuchen nach Exstirpation der Hemisphären entweder gar keine allgemeinen Krämpfe entstehen oder aber nur in sehr geringem Grade und dass nach Entfernung des Sehhügels überhaupt keine allgemeinen Krämpfe auftreten. Dem gegenüber stehen aber die früher citirten Ergebnisse von Kussmaul und Tenner und auch die Versuche von Magnan und nach ihm von Danillo, in welchen bei durch Absynth vergifteten Hunden allgemeine Krämpfe auch nach Abtragung der Hemisphären beobachtet wurden.

Durch die ausschliessliche Erregung der medullären Centren lässt sich der epileptische Anfall keinesfalls erklären, denn die citirten Versuche Rosenbach's beweisen, dass die Erregung derselben nur so lange Krämpfe erzeugt, als der Reiz dauert.

Mit der obigen Auffassung der Genese des epileptischen Anfalls wird uns auch verständlich, in welcher Weise beim Versuchsthiere oder im Verlaufe der sogenannten „corticalen", „organischen" Epilepsie sich aus ursprünglich ausgesprochen corticalen, localisirten, clonischen Krämpfen allgemeine Anfälle von tonisch-clonischem Charakter, gleich dem typisch epileptischen Anfalle, spontan entwickeln können. Bekanntlich steigert jeder neue Krampf die corticale Erregbarkeit; ist ein gewisses Maximum erreicht, so sind die Bedingungen des ausgeprägten Anfalls erfüllt und verläuft derselbe in geschilderter gesetzmässiger Weise. Zu gleicher Art können Trauma, Herderkrankungen, Hirndefecte die veränderten Erregbarkeitszustände der Rinde, d. i. die epileptische Veränderung bedingen und so Ursprung der genuinen functionellen Epilepsie werden (vergl. Aetiologie).

---

*) Archiv für experiment. Pathol. 1875.

Der Auffassung NOTHNAGEL'S über die Pathogenese des epileptischen Anfalls liegt also eine richtige Würdigung der klinischen Thatsachen zu Grunde, wenn auch, wie ich zu zeigen versucht habe, die genetische Verknüpfung der Erscheinungen eine andere sein muss und die vasomotorische Theorie bezüglich der Rindenerscheinungen und der Forterhaltung der Krämpfe hinfällig wird. Fassen wir zum Schlusse die Ergebnisse dieser physio-pathologischen Erwägungen in wenigen Sätzen zusammen:

1. Der Sitz der epileptischen Veränderung muss in die Grosshirnrinde verlegt werden, denn nur mit dieser Annahme lassen sich all' die verschiedenwerthigen Krankheitszustände der Epilepsie ungezwungen erklären, sowohl die psychischen Störungen und die eigenthümlichen Erscheinungen nicht voll entwickelter epileptischer Anfälle, als auch der classische Anfall selbst.

2. Die Natur der epileptischen Veränderung ist noch unaufgeklärt; am ungezwungensten und mit den Experimentalergebnissen am besten übereinstimmend ist die Anschauung, dass es sich hierbei um abnorm gesteigerte Erregbarkeitszustände der corticalen Centralapparate des Grosshirns handelt. Dieselben führen unter dem Einflusse sonst subminimal bleibender Reize vielleicht durch langsame und allmälige Summation und selbstthätige Steigerung derselben innerhalb dieser Centren zu mehr minder plötzlicher und periodischer gewaltsamer Entladung der aufgesammelten Erregungen und damit zu den verschiedenartigen epileptischen Krankheitsäusserungen. Der auslösende Reiz ist entweder direct in der maximalen Spannung der erregenden Vorgänge selbst zu suchen oder besteht in zufälligen äusseren oder inneren Reizen („Lunte im Pulverfass").

3. Der epileptische Anfall im engeren Sinne (mit Bewusstseinsverlust und typischem Ablauf allgemeiner Convulsionen) ist eine dieser Krankheitsäusserungen. Derselbe entspringt ebenfalls der supponirten Rindenentladung; doch ist zum Zustandekommen der Convulsionen eine intensive und im Beginne der Krämpfe einsetzende Miterregung der subcorticalen motorischen Centralapparate des Pons und der *Medulla oblongata* durchaus nothwendig.

4. Die Convulsionen corticalen Ursprungs als Begleiterscheinungen von diffusen und Herderkrankungen des Grosshirns haben mit der Epilepsie im engeren Sinne direct nichts zu thun; dabei ist aber nicht ausgeschlossen, dass sie Anlass wahrer Epilepsie werden können.

Wir reihen noch einige der wichtigsten Experimentalergebnisse anderer Autoren zur Ergänzung der allgemeinen Darstellung an. Zuerst gedenken wir noch der Experimentalstudien von Magnan, der durch fortgesetzte Zufuhr von Absynthessenz bei Hunden Epilepsie mit nachfolgendem Stupor herbeiführte. An den so epileptisch gemachten Thieren hat Magnan Untersuchungen über Beschaffenheit des Pulses und des arteriellen Blutdruckes im Anfalle angestellt. Während der Dauer des tonischen Krampfes wurde der Puls frequenter und der Blutdruck ging rasch in die Höhe. Mit Beginn des clonischen Krampfes traten die entgegengesetzten Erscheinungen ein: Verlangsamung des Pulses und enormes Sinken des Blutdrucks. Die Durchschneidung des Vagus verhinderte das Zustandekommen dieser Veränderungen. Unmittelbar nach dem Anfall waren wieder normale Verhältnisse vorhanden, häufig war noch der Puls ein wenig rascher als normal. Die Beschleunigung desselben erschien jedoch nicht grösser, als wie sie durch einen analogen Aufwand von Muskelanstrengung erzeugt wird. Magnan zieht aus seinen Beobachtungen den Schluss, dass das Herz während des tonischen Krampfes theilweise tetanisirt ist, indem es sich zwar rasch und kräftig contrahirt, aber sich nicht wieder vollständig ausdehnt. Die Erscheinungen während des clonischen Stadiums führt er auf eine temporäre Ermüdung des Herzmuskels zurück. Ein tödtlicher Ausgang während des epileptischen Anfalls ist in dem eben erwähnten Sinne auf die veränderte Herzthätigkeit zurückzuführen. Magnan vertritt in seinen neueren Arbeiten gerade auf Grund dieser weiter ausgebauten Versuche den Standpunkt der corticalen Entstehung der Epilepsie und theilt die verschiedenartigen Störungen verschiedenen Rindengebieten zu. So sollen die psychischen Aequivalente im Stirnlappen, die motorischen Attaquen in den Centralwindungen, die Hallucinationen und übrigen sensorischen Störungen im Hinterhaupt- und Schläfelappen localisirt sein.

Albertoni bestreitet auch in neueren Arbeiten, dass bei der Erzeugung der Epilepsie die Rinde als „autonomes" Centrum wirke; sie besitzt nur die Eigenschaft als „beiläufiges" Centrum. Der Ursprungsort der Anfälle ist also in den subcorticalen Apparaten zu suchen. Sehr bemerkenswerth ist u. A. das Versuchsergebniss, dass Rindenreizung auch

nach Durchschneidung beider Sympathici noch einen vollständigen Anfall auslöst. Ebenso schreiten die Krämpfe fort, wenn der Balken in der Länge durchspalten, ja selbst tiefere Hemisectionen gemacht werden.

Ebenso unterscheiden Frank und Pitres in pathogenetischer Beziehung die idiopathische von der corticalen Epilepsie und trennen auch die toxisch erzeugten und aus peripherer Reizquelle entstandenen Krämpfe ab. Abkühlung des Cortex mittelst Aetherspray verhindert den Ausbruch allgemeiner Krämpfe und erzeugt nur Zuckungen der contralateralen Muskeln. Die Reizung der unter der motorischen Rindenzone liegenden weissen Substanz, des *Corpus striatum*, des *Thalamus opticus* und der *Capsula interna* sind unfähig, wahre allgemeine epileptiforme Convulsionen hervorzurufen. Sie weisen aber auch die Luciani'sche Anschauung, dass generalisirte Krämpfe ausschliesslich aus der Rinde als Centralorgan entstehen, zurück und glauben allgemeine und diffuse Krämpfe nur auf die Miterregung der grauen Substanz des R. M. und der *Med. oblong.* zurückführen zu müssen. Gegen H. Munk u. A. behaupten sie, dass die allgemeinen Convulsionen durch Abtragung der motorischen Rindenabschnitte nicht unterbrochen werden. Die Hirnrinde ist also nothwendig, um den Anfall zu erzeugen, aber nicht das Organ der allgemeinen Convulsionen; es werden tiefer gelegene Centren in einen analogen Spannungszustand versetzt, wie der, in welchem die Rinde sich selbst befindet. Diese Centren sind es dann, welche durch ihre Entladung die Convulsionen nun mehr selbständig und unabhängig produciren (Arch. de physiolog. norm. et pathol. 1883.).

Balogh (Giorn. internaz. dell. scienze med. 1883) bestätigt die Erzeugung von Contractionen einzelner Muskelgruppen und allgemeiner Contractionen durch Reizung der corticalen motorischen Centren. Reizung des Marklagers und der tiefer gelegenen Theile ruft keine allgemeinen Krämpfe hervor.

Vulpian (Academ. de Paris. Séances 1885) bleibt bei seinen früheren Versuchsergebnissen auch in diesen neuen Mittheilungen stehen, bestreitet die Existenz getrennter, functionell verschiedener motorischer Centren in der Rinde. Nur die verschiedene Länge der Leitungsbahn zum Facialis, resp. Beine bedingt den verschiedenen Reizeffect, der allein abhängig ist von der Stärke des Stroms, welcher seinerseits der Länge der Nervenbahn proportional sein muss. Er behauptet, die Marklagerreizung nach Abtragung der Rinde hätte den gleichen Erfolg wie die Rindenreizung. Die Rinde ist nicht unentbehrlich für die Erzeugung der Epilepsie.

Er weist darauf hin, dass bei den durch elektrische Reizung epileptisch gemachten Hunden im Anfall die Contractionen des Herzens verlangsamt und zugleich stärker werden, ebenso die Respirationsbewegungen langsamer und zugleich heftiger. Im Anfall besteht starke Salivation und reichliche Gallenabsonderung, die Pancreassaftmenge war unverändert, die Thätigkeit der Nieren schien gänzlich auszusetzen. Dieselben Erscheinungen bestanden beim curarisirten Hunde. Die Pupillen waren dilatirt, der Herzschlag verlangsamt, der Blutdruck der Carotis erhöht durch Contraction der Gefässe, welche durch Blässe der Nieren und Kleinheit der Milz kenntlich wurde. Die willkürlichen Muskeln blieben dabei erschlafft. Es läuft also beim curarisirten Hunde der Anfall in der glatten Muskulatur weiter ab. Bei Chloralnarkose war dasselbe Verhältniss wie bei Curare; nur die Salivation war geringer und zugleich trat eine geringe Erniedrigung der Temperatur ein (um 0·1°), während bei nicht anästhesirten Hunden und auch in der Morphiumnarkose eine entsprechende Erhöhung derselben eintritt.

Nach Versuchen von Eulenburg und Landois befinden sich bei Hunden in der Grosshirnrinde, in der Nachbarschaft der motorischen Bezirke, auch vasomotorische Centren für die gegenüberliegende Körperhälfte, und es scheint demgemäss bei Entstehung der Anfälle in Folge einer directen Reizung der Hirnrinde eine Betheiligung der vasomotorischen Nerven wahrscheinlich. Ein amerikanischer Arzt (Bartholow) hatte den Muth, die in Folge eines Knochendefects freiliegende Gehirnoberfläche bei einer 32jährigen Frau zu faradisiren: Es traten allgemeine Convulsionen ein — und nicht lange darauf starb die Kranke.

Die pathologische Anatomie der Epilepsie ist ausserordentlich arm an positiven, mit der Epilepsie in engem, directem Zusammenhang stehenden Ergebnissen. Es ist auch a priori gemäss den vorstehend entwickelten Ausführungen durchaus unwahrscheinlich, dass für diese in der Mehrzahl der Fälle functionelle Gehirnerkrankung materielle Grundlagen, gröbere anatomische Veränderungen des Gehirns von allgemein giltiger Bedeutung aufgefunden werden können. Sicherlich liegen derselben irgend welche, bis jetzt kaum definirbare Krankheitsvorgänge zu Grunde; man hat sich gewöhnt, diese anatomisch noch unfassbaren Veränderungen der nervösen Centralapparate als „moleculäre" zu bezeichnen. Dass damit aber kein wesentlicher Fortschritt der Erkenntniss erreicht ist, liegt auf der Hand. Ebenso problematisch und unbewiesen ist die Annahme von H. JACKSON, dass chemische, also Ernährungsstörungen die Hauptrolle spielen. Wir müssen uns also hier, wie bei der Mehrzahl der functionellen Nervenleiden

mit dem Geständnisse bescheiden, dass unsere Hilfsmittel der Untersuchung noch unzureichend sind, das Dunkel zu durchdringen.

Die spärlichen pathologisch-anatomischen Befunde bei der genuinen Epilepsie sind sicherlich von secundärer Bedeutung. Entsprechend der medullären Auffassung der Epilepsie, war man vorzugsweise bemüht, in dem verlängerten Marke anatomische Kriterien der epileptischen Erkrankung zu finden. Der Hauptvertreter dieser auf anatomischen und z. Th. mikroskopischen Arbeiten aufgebauten Lehre war SCHRÖDER VAN DER KOLK. Derselbe ist bis zu gewissem Grade unabhängig von den oben erwähnten Experimentalforschungen der früheren Zeit auf Grund seiner Studien „über den feineren Bau und die Verrichtungen des verlängerten Markes" zu dem Lehrsatze gelangt — freilich ohne entscheidende Beweise beibringen zu können — dass auch in pathologisch-anatomischer Beziehung der Hauptsitz der Krankheit im verlängerten Mark gesucht werden muss. SCHRÖDER VAN DER KOLK fand bei allen Untersuchungen von Epileptischen den vierten Ventrikel stark geröthet und die Gefässe bis zu einer gewissen Tiefe ausgedehnt, mit Verdickung ihrer Wandungen, hauptsächlich im Wurzelgebiete des Hypoglossus und des Vagus; ausserdem Verhärtung und Erweichung der *Medulla oblongata,* wie sie bereits von FOVILLE mehrfach beobachtet worden war. Nicht selten beschränkte sich die auffallend dunkle Färbung in leichteren Fällen auf die hintere Hälfte des verlängerten Markes, meistens indessen reichte die Hyperämie bis zu den Oliven, in denen oftmals verdickte und erweiterte Gefässe vorhanden waren. Auch ECHEVERRIA constatirte dieselben Capillarektasien, überdies anderweitige histologische Veränderungen des verlängerten Markes; doch nicht nur hier, sondern auch an den verschiedensten Stellen des Gehirns und ausserdem besonders regelmässig im Halssympathicus. Während SCHRÖDER die von ihm beobachteten Veränderungen in der *Medulla oblongata* nur als Folgezustände wiederholter Anfälle betrachtet, ist ECHEVERRIA geneigt, ihnen eine primäre Bedeutung beizulegen. VIRCHOW hält die von ihm am Boden des vierten Ventrikels bei den verschiedensten Krankheiten wiederholt gefundenen Gefässektasien für gänzlich beziehungslos zur Epilepsie und auch L. MEYER, der dieselbe Gefässerkrankung sowohl in der *Medulla oblongata*, als in der Cortical-Substanz des Grosshirns und im obersten Theil des Halsmarkes gefunden hat, hebt ebenfalls hervor, dass man denselben Veränderungen auch bei anderen Krankheitszuständen begegnet. Sicher ist die capillare Ectasie und Hämorrhagie in ihrer pathogenetischen Bedeutung zum epileptischen Anfall von untergeordnetem Werthe. Die experimentelle Erzeugung gehäufter epileptischer Anfälle beim Hunde, sei es durch elektrische Reizung der corticalen Centren, sei es durch Strychnin-Intoxication, lehrt die unzweifelhaft secundäre Entstehung dieser Gefässerkrankung und Zerreissung.

Von grösserem Werthe, wenn auch zum Theile nur in indirecter Beziehung zu der epileptischen Erkrankung stehend, sind die Befunde organischer Läsionen des Grosshirns. Mit äusserster Vorsicht sind die Angaben älterer Autoren aufzunehmen, welche theils diffuse Erkrankungen der Gehirnsubstanz (z. B. BOUCHET und CAZAUVIEILH: chronische Entzündung der weissen Substanz) oder der Hirnhäute oder aber Erweichungen, Sclerosen, Vereiterung, Entzündungen einzelner Hirntheile, welche gelegentlich bei Epileptikern gefunden werden, als Ausgangspunkt beschrieben haben. Wir übergehen deshalb diese unklaren Mittheilungen und wenden uns den Ergebnissen moderner Forschung zu.

In erster Linie stehen congenitale Hirnmissbildungen oder palpable Hirnläsionen, welche in der frühesten Kindheit entstanden sind. Am besten erforscht wurden neuerdings die sog. porencephalischen Hirndefecte; die KUNDRAT'sche Zusammenstellung von 41 Fällen berichtet zwar nur von drei Beobachtungen von Epilepsie im Gefolge dieser Erkrankung. Es kann das aber nicht befremden, da in der genannten Arbeit die Mehrzahl der Fälle während des Lebens nur unvollkommen studirt werden konnte. Drei Fälle meiner Beobachtung (die zwei ersten sind anatomisch bearbeitet worden; der Sitz des Defectes war innerhalb der motorischen Rinden-

region gelegen; der dritte Fall ist der oben angeführte mit den charakteristischen Krampfanfällen vorwiegend tonischer Art) wiesen aber jedesmal epileptische Krankheitserscheinungen auf. Der Zusammenhang zwischen der anatomischen Läsion und der Epilepsie ist nach den patho-physiologischen Ausführungen genügend verständlich. Sowohl Defecte, welche in der motorischen Region des Hirnmantels gelegen sind, als auch solche ausserhalb derselben werden zu wahrer Epilepsie führen können, da beide, wenn in der Fötalperiode oder frühen Kindheit entstanden, die gesammte Hirnentwicklung hemmen und dadurch pathologisch geänderte Erregbarkeitszustände bedingen können. In der ersten von mir mitgetheilten Beobachtung (VIRCHOW's Archiv, LXXXVII) konnte ich wenigstens den histologischen Nachweis liefern, dass auch in der näheren und weiteren Umgebung des Defectes die Ganglienzellen grösstentheils nur rudimentär zur Entwicklung gelangt waren.

Von einer directen Reizwirkung von der defecten Hirnstelle aus kann wohl nur ausnahmsweise gesprochen werden, da erfahrungsgemäss dieselbe meist zu einer definitiven Verheilung gelangt. Wohl aber ist es möglich, dass die geänderten Verhältnisse der Blut- und Lymphcirculation zu localen Druckschwankungen führen und dadurch der die einzelnen Paroxysmen erregende Reiz bedingt wird. Zu bemerken ist noch, dass auch bei einseitigen Herden allgemeine Krampfanfälle typischer Art nicht nur unilaterale Convulsionen corticaler Natur beobachtet werden. Hierher gehören auch die Fälle von Hirnmissbildungen (circumscripte Meningitiden, Sclerose und Atrophie der hinteren Abschnitte der rechten Hemisphäre, asymmetrischer Schädel) von BAISTROCCHI (Rivist. sperim.) und von BOURNEVILLE und LEFLAIVRE (Arch. de neurolog. 1883).

Die Mehrzahl der in der Literatur vorhandenen genauen anatomischen Befunde beziehen sich auf locale Zerstörungen nach Embolie, Thrombose, Erweichung, circumscripter (traumatischer) Entzündung oder auf Hirntumoren als Grundlage der epileptischen Erkrankung. Wir haben auf die Beziehungen derselben zur wahren Epilepsie schon mehrfach hingewiesen und können hier nur nochmals betonen, dass unzweifelhaft ausgeprägte epileptische Anfälle sich aus einfachen convulsivischen Zuständen corticalen Ursprungs entwickeln können, die sich spontan und periodisch (besonders bei kleinen Herden innerhalb der motorischen Zone) ganz nach Analogie der genuinen Epilepsie wiederholen. Es unterliegt wohl keinem Zweifel, dass bei dieser Weiterentwicklung der Erscheinungen der ursprünglich locale Reiz wahrscheinlich grösstentheils in Folge zahlreicher localisirter Krämpfe zu jener allgemeinen Störung der centralen Erregungsvorgänge geführt hat, welche das Wesen der epileptischen Veränderung ausmachen.

Unter den Herderkrankungen des Gehirns hat in der Neuzeit ganz besonders durch die MEYNERT'schen Arbeiten die Sclerose und Atrophie des einen oder beider Ammonshörner anscheinend eine grössere, wenn auch nur secundäre Bedeutung für die Epilepsie erlangt.

Meynert fand eine Ungleichheit des Querschnittes beider Ammonshörner, bedingt durch die voraneilende Atrophie des einen von ihnen, die mit schwieliger Induration und ausgesprochener Anämie desselben einhergeht. Bergmann sprach sich dahin aus, dass die Epilepsie mit dieser Asymmetrie der Ammonshörner in Verbindung steht, während Hoffmann den Befund selbst zwar bestätigte, in gleicher Weise aber, wie Bouchet, die Ansicht von der Hand wies, dass der Ausgangspunkt der Krankheit in das Ammonshorn zu verlegen sei. Auch Meynert hält die Sclerose desselben (übrigens hat man auch Erweichung, punktförmige Blutungen und Tumoren gefunden) nur für eine consecutive Erscheinung Die relative Häufigkeit der Erkrankung des Ammonshorns bei Epileptikern ist auch neuerdings von Leppmann auf Grund seiner Beobachtungen in der Breslauer psychiatrischen Klinik bestätigt worden. Vor Kurzem hat Sommer alle hierher gehörigen Befunde, mit Hinzufügung einiger eigener Fälle, zusammengestellt und, gestützt auf die Anschauungen von Ferrier, dass das Ammonshorn das Centrum für den Gefühlssinn sei, die Hypothese ausgesprochen, dass eine Läsion desselben wohl im Stande sei, dem Kranken subjective Empfindungen zu veranlassen und dass diese nur scheinbar peripheren Reize gerade wie wirkliche solche Reize (z. B. eine irritirende Narbe) epileptische Anfälle bedingen können. Jedenfalls dürfte die auffallende Häufigkeit des genannten Befundes (constant ist derselbe keineswegs, Bourneville z. B. fand ihn nur bei 14·8 Proc.) eine zufällige Coincidenz kaum zulässig erscheinen lassen und immerhin ist es nicht unwahrscheinlich, dass er in den betreffenden Fällen nicht

als eine Folge, sondern in der That als die eigentliche Quelle der epileptischen Krämpfe anzusehen ist, mit demselben Rechte, als dies für anderweitig localisirte Hirnaffectionen (speciell der Grosshirnrinde) angenommen wird. Nur würde es sich dann im strengen Sinne des Wortes nicht um eine reine einfache Epilepsie, sondern um eine „organisch“ begründete handeln. In der überwiegenden Zahl der Fälle handelte es sich überhaupt um Epilepsie mit Geistesstörung und neben der Erkrankung des Ammonshorns fanden sich meistens noch anderweitige Veränderungen des Gehirns. Endlich aber kann dieselbe Veränderung vorkommen, ohne dass während des Lebens epileptische Zustände bestanden haben.

Daneben gehören Veränderungen der Gehirnhäute, Verdickungen, Verwachsungen, Exsudate und deren Residuen zu den häufigsten Befunden.

Bezüglich des Hirngewichts der Epileptiker ist Folgendes gefunden worden: FOLLET will bei allen Epileptikern eine Gewichtsungleichheit der beiden Hemisphären constatirt haben und SCHUPMANN giebt an, dass die Schädelcapacität durchschnittlich grösser sei als normaler Weise. BUCKNILL fand, dass das Gehirn der Epileptiker eine grössere Schwere besitze und auch ECHEVERRIA hat dies neuerdings bestätigt, während MEYNERT beim epileptischen Irresein eine Abnahme des Hirngewichts festgestellt hat. Relativ am häufigsten, namentlich bei der hereditären Epilepsie, findet man Unregelmässigkeiten im Bau des Schädels; der Kopf ist entweder zu gross, weit seltener zu klein, sehr oft zeigt sich eine mehr minder auffallende Asymmetrie. BEHREND fand bei epileptischen Kindern das Hinterhaupt auffallend flach, den Schädel kegelförmig oder nach einer Richtung hin comprimirt, MÜLLER bei 43 Epileptischen nur viermal einen normalen Bau, und während RIEKEN angiebt, dass gewöhnlich die rechte Hälfte des Schädels niedriger steht, als die linke, hat neuerdings HOFFMANN das häufige Zurückbleiben der linken Seite hervorgehoben. In jüngster Zeit hat besonders BENEDIKT eingehende cephalometrische Untersuchungen bei der idiopathischen, d. h. hereditären, aus *Eclampsia infantilis* hervorgegangenen. oder in der ersten Kindheit erworbenen Epilepsie angestellt. Er fand bei im Ganzen 120 Epileptikern in 85 Fällen, d. h. in 70·8%, ein atypisches Verhalten, und zwar entweder nur in einer oder in mehreren Beziehungen zugleich.

Makrocephalie wurde in 40·8%, Mikrocephalie dagegen nur in 6·6% beobachtet. Während Dolichocephalie nur dreimal vorhanden war, fand sich Brachycephalie in 47·5%. Auch Oxycephalie wurde häufig festgestellt (in 28% bei männlichen, in 35·7% bei weiblichen Epileptikern), und als eine weitere häufige Anomalie (47) bezeichnet Benedikt eine Verkürzung des Parietalbogens. Neuere craniologische Untersuchungen sind von Amadei ausgeführt worden. Er wendet sich gegen frühere Mittheilungen von Lasègue, welcher behauptete, dass die zwischen dem 10. und 18. Lebensjahre als Entwicklungskrankheit auftretende Epilepsie ihren ausschliesslichen Grund in Asymmetrie der *Basis cranii* und des *Foramen magnum* habe (vergl. auch ältere Beobachtungen bei Kussmaul und Sommer, von Solbrig, Hoffmann u. A. über Stenose des *Foramen magnum*), glaubt aber doch, dass jene Form der Epilepsie an eine mangelhafte Entwicklung des Schädels gebunden sei (Arch. p. antrop. ed etnolog. 1882). Weiterhin führt Sommer zwei Fälle von Atlassynostosen mit Verengerung des *Foramen magnum* bei Epilepsie an (Virchow's Archiv. 91).

Nothnagel hat diese Beobachtungen über Verengerung des *Foramen magnum* dahin gedeutet, dass durch Druck oder irgend eine andere Beeinflussung der *Medulla oblongata* die Epilepsie erzeugt werden könne.

Auch die innere Oberfläche des Cranium bietet oft Veränderungen dar: Starkes Hervorragen der Fortsätze und Ränder der Knochen, Rauhigkeiten, Exostosen u. a. m. Bei zahlreichen Kranken hat man eine auffallende Osteosclerose der Schädelknochen gefunden, die jedenfalls nur als ein Folgezustand der lange Jahre bestehenden Krankheit aufzufassen ist, ebenso wie die oft hervorgehobenen intracraniellen Hyperämien und Oedeme.

III. Actiologie. Statistik.

Auch hier wird man mit NOTHNAGEL genau unterscheiden müssen: 1. Was sind die Entstehungsursachen der epileptischen Veränderung, und 2. wodurch wird der Ausbruch der Erscheinungen bedingt?

Ad 1 ist zuerst nochmals hervorzuheben, dass die epileptische Veränderung in der Mehrzahl der Fälle ein chronischer Krankheitszustand ist. Sie besitzt sicherlich die weitgehendsten Beziehungen zu jener in ihrem Wesen so unklaren

und in ihren Krankheits-Aeusserungen soviel erforschten functionellen pathologischen Beschaffenheit des Centralnervensystems, die wir gemeinhin als neuro- oder psychopathische Constitution bezeichnen. Dass auf dem Boden dieser letzteren die Epilepsie entstehen kann, ist schon im Capitel der Pathogenese hervorgehoben worden; die Wechselbeziehungen zwischen den neuropathischen und psychischen Krankheitsbildern werden uns noch ganz besonders bei der epileptischen Geistesstörung beschäftigen. Hier muss nur betont werden, dass es oft nur der geringfügigsten Anlässe bedarf, um, wenn auch nur vorübergehend, die epileptische Veränderung zu erzeugen. (Vergl. hiezu die höchst lehrreiche Krankenbeobachtung von MERKLIN (Arch. f. Psych., XVI), wo bei einem 13jährigen Gymnasialschüler aus öfters wiederholten Versuchen, sich selbst in den Zustand der Hypnose zu versetzen, sich zuerst epileptoide Anfälle und späterhin ausgeprägte epileptische Insulte entwickelten. Der Knabe war hereditär belastet und fühlte anfänglich selbst, dass er durch diese Versuche „nervös" würde.) Auf diese Weise finden auch die vereinzelt auftretenden epileptischen Anfälle neuropathischer, an anderweitigen Nerven-, resp. Geisteskrankheiten erkrankter Individuen Erklärung. (vergl. Einleitung.)

Entsprechend diesen Analogien sind auch die ätiologischen Momente vielfach übereinstimmend. Wir werden demgemäss auch hier allgemein und individuell prädisponirende und occasionelle Ursachen zu unterscheiden haben. Die ersteren, die allgemein prädisponirenden Momente (Nationalität, Entwicklung, Klima, Bodenbeschaffenheit, Geschlecht, Lebensalter u. s. w.) sind nicht präcise fassbar, da nur statistische Erhebungen in grossem Maassstabe uns vor fehlerhaften Schlüssen schützen können. Diese Zählungen sind aber noch ausserordentlich lückenhaft. Es existiren nicht einmal für die europäischen Culturstaaten zuverlässige Erhebungen über die Verhältnisse der Bevölkerungsziffer zur Anzahl der epileptischen Kranken. Die einzigen vorhandenen statistischen Angaben sind folgende:

Nach RAYER wurden von 7507 jungen Männern, welche von 1819 bis 1822 aus einem in der Nähe von Paris gelegenen Departement zum Militärdienst berufen worden waren, 28 wegen Epilepsie zurückgewiesen. HERPIN rechnet hierzu noch ein Viertel für die vor dem 20. Lebensjahre Gestorbenen und ein Drittel für die nach dem 20. Jahre epileptisch Gewordenen, so dass sich danach ein Verhältniss von 6 : 1000 ergiebt. Die Zusammenstellungen von SIEVEKING dagegen haben nur ein Verhältniss von 1 : 1000 berechnet. Umfassende Erhebungen hat MORSELLI in Italien angestellt. Er fand (unter Ausschluss der Eclampsie in den ersten beiden Lebensjahren) auf 5000 Einwohner 6 Epileptische, also für ganz Italien 28.000—30.000 Kranke! Auf 10.000 Militärpflichtige kamen 11·53 Befreiungen vom Dienste wegen Epilepsie. Das Verhältniss zwischen Männern und Frauen stellte sich auf 46 : 54 (vergl. die ähnlichen Ergebnisse von LUNIER und GOWERS) die Zahl der Todesfälle an Epilepsie betrug 2·76% aller Todesfälle oder 0·76% auf 10.000 Einwohner. MORSELLI betont die Verschiedenheit der Erhebungen nach den Provinzen und die in denselben herrschenden Zustände (Absynth- und Schnapsmissbrauch in Piemont und Ligurien von deutlich nachweisbarem Einfluss). In Deutschland sind wir erst am Anfange derartiger Erhebungen: Für die Anzahl der epileptischen schulpflichtigen Kinder haben die Zählungen in der Rheinprovinz und Westphalen (PELMAN) auf 10.000 Einwohner 2·05, in Sachsen-Weimar (PFEIFFER) 4·50 Kranke ergeben. Mecklenburg hat auf 530.000 Einwohner 639 fallsüchtige Kinder, also auf 10.000 Einwohner 12·05 epileptische (nicht blos schulpflichtige) Kinder! Ausser diesen allgemeinen Erhebungen ist nur noch das Lebensalter, in welchem die Epilepsie zum Ausbruch gelangte, und das Verhältniss der beiden Geschlechter Gegenstand von statistischen Erhebungen gewesen. Bezüglich des ersteren ist zu bemerken, dass viele, insbesondere Krankenhausstatistiken, ein zu einseitiges Material besitzen, um diese Frage an der Hand von Zahlen lösen zu können. Aus diesem Grunde wird der Ausbruch der Epilepsie im frühen Kindesalter meist als viel zu selten bei den älteren

Schriftstellern aufgeführt. Angeborne, d. h. von der Geburt ab Epileptische zählten BOUCHET und CAZAUVIEILH unter 66 Fällen 9. LÖSCHNER beobachtete im Prager Kinderhospital in 10 Jahren durchschnittlich 242 Fälle, auf 7000 Kinder unter 14 Jahren ungefähr 24 Fälle. SOLTMANN, dem wir diese Daten entnehmen, hat ausserdem in verdienstvoller Weise die folgenden 4 ersten Tabellen zusammengestellt:

I. Bouchet u. Cazauvieilh.

Alter zur Zeit des Ausbruchs	Zahl der Befallenen
Angeboren . . .	9
1— 5 Jahre . .	9
5—10 „ . .	11
10—15 „ . .	11
15—20 „ . .	10
20—25 „ . .	5
25—30 „ . .	4
30—35 „ . .	1
35—40 „ . .	2
40—45 „ . .	1
45—50 „ . .	1
50—55 „ . .	1
55—60 „ . .	1
	66

II. Beau.

Alter zur Zeit des Ausbruchs	Zahl der Befallenen
Angeboren . . .	17
1— 6 Jahre . .	22
6—12 „ . .	43
12—16 „ . .	49
16—20 „ . .	17
20—30 „ . .	29
30—40 „ . .	12
40—50 „ . .	15
50—60 „ . .	5
61 „ . .	1
	210

III. Hasse.

Alter zur Zeit des Ausbruchs	Zahl der Befallenen
Angeboren . . .	87
— 1 Jahre . .	25
2—10 „ . .	281
10—20 „ . .	364
20—30 „ . .	111
30—40 „ . .	59
40—50 „ . .	51
50—60 „ . .	13
60—70 „ . .	4
	995

IV. Russel Reynolds.

Alter	Männer		Weiber		Summe	
Unter 5 Jahren	2	12	6	20	8	41
Von 6—10 „	5		5		10	
„ 11—12 „	3		1		4	
„ 13—15 „	11		8		19	
„ 16—17 „	3	10	4	11	7	21
„ 18—20 „	7		7		14	
„ 21—70 „	11		8		14	

V. Zusammenstellung von O. Berger (vergl. 1. Auflage) aus dem Jahre 1878:

Alter	Männer		Weiber		Summe	
Unter 5 Jahren	11	29	11	31	22	60
Von 6—10 „	8		6		14	
„ 10—15 „	7		6		13	
„ 15—20 „	3		8		11	
„ 20—30 „	6		8		14	
„ 30—40 „	13		1		14	
„ 40—50 „	1		—		1	
„ 50—60 „	1		—		1	
„ 60—70 „	—		—		—	
Ueber 70 Jahre	—		1		1	
Ungenaue Angaben	9		5		14	
	59		46		105	

VI. Tereszkiewicz (das Material der Krampfabtheilung der Charité zu Berlin) fand nachweisbar unter 454 Fällen:

	Fälle		oder auf % berechnet	
Von 1— 5 Jahren	54	134	24·43	60·63
„ 5—10 „	38		17·20	
„ 10—15 „	42		19·00	
„ 15—20 „	76		34·39	
Nach dem 20. Jahre	11		4·98	
	221			

Diese Tabellen lehren uns übereinstimmend, dass der Zeitpunkt des Ausbruches der Epilepsie — es sind die ersten Krampfparoxysmen zum Massstabe genommen — vorzugsweise in die Zeit vor und während der Pubertätsentwicklung (bis zum 20. Jahre) fällt, und dass, wie BERGER mit Recht hervorhebt, der Beginn des Leidens weit häufiger in den ersten 4 Lebensjahren erfolgt, als bisher allgemein angenommen wurde. Auch andere Beobachter bestätigen dies. So

fand SIEVEKING 69·23%, in welchen die Epilepsie sich bis zum 20. Lebensjahre entwickelt hatte, und der neueste Bearbeiter der Epilepsie, GOWERS, unter 1450 genau beobachteten Fällen sogar 75%. Die Befunde BERGER'S führten ihn noch zu den folgenden Betrachtungen: Während in den drei ersten fünfjährigen Perioden sich kein merklicher Unterschied in der Disposition der beiden Geschlechter zeigt, gehören von 11 im Alter von 15—20 Jahren beginnenden Fällen 8 dem weiblichen und nur 3 dem männlichen Geschlecht an. Es scheint also für diesen Zeitraum eine gesteigerte Disposition des weiblichen Geschlechts statuirt werden zu müssen, deren Grund wohl mit grosser Wahrscheinlichkeit in der Pubertätsentwicklung gefunden werden dürfte. Im auffallenden Gegensatz dazu findet sich in der Periode des kräftigsten Mannesalters, in der Zeit vom 30. bis 40. Lebensjahre, unter 14 Fällen nur eine einzige weibliche Kranke. Hier scheint der Einfluss bestimmter Ursachen der Epilepsie (Alkoholismus, geistige und körperliche Ueberanstrengung, Syphilis u. A. m.) maassgebend zu sein. Der Eintritt der Involutionsperiode bei den Frauen ist ohne jeden Einfluss auf die Entstehung der Epilepsie. Dass ausnahmsweise auch im späten Alter die Krankheit zur Entwicklung kommen kann, beweisen ausser einigen älteren Fällen von HEBERDEN, MAISONNEUVE u. A. auch die Beobachtung einer zum ersten Male in ihrem 71. Lebensjahre, in Folge eines heftigen Schrecks, erkrankten Frau. Auch EULENBURG berichtet von einem analogen Fall. Für das Kindesalter giebt SIEVEKING an, dass in den ersten zehn Lebensjahren mehr Mädchen, in den zweiten dagegen mehr Knaben befallen werden, eine Ansicht, der sich REYNOLDS, wie wir aus der Tabelle ersehen, ebenfalls anschliesst (SOLTMANN). Wir gelangen damit zu den Angaben über das Geschlecht. Hier sind die Schwierigkeiten zu berücksichtigen, welche durch die Abgrenzung der einfach hysterischen Krampfformen, der Hystero-Epilepsie, von der eigentlichen Epilepsie bestehen. Zweifellos gibt es reine Fälle dieser Art, aber ebenso sicher ist die mannigfaltige Combination von Hysterie mit ausgeprägten epileptischen Attaquen. Wir haben ja früher gesehen, welch' innige Beziehungen zwischen beiden Krankheitszuständen bestehen, und haben auch der gemeinsamen Grundlage derselben, der erblichen neuropathischen Disposition, schon Erwähnung gethan. Je nach der Auffassung der Autoren über das Maass der Zugehörigkeit zur Hysterie oder zur Epilepsie werden die gefundenen Zahlen für das weibliche Geschlecht grossen Differenzen unterworfen sein müssen. Wir haben schon oben der Zusammenstellung von MORSELLI Erwähnung gethan; REYNOLDS fand unter 88 Fällen 49 Männer, BERGER unter 105 Beobachtungen (siehe oben) 49 Männer und 46 weibliche Kranke, EULENBURG unter 132 Kranken 73 Männer und 59 Frauen. GOWERS fand eine grössere Prädisposition des weiblichen Geschlechts (um 7%). Im Grossen und Ganzen lehren diese Zahlen die ungefähre Gleichheit der beiden Geschlechter bezüglich der Veranlagung zur Epilepsie.

Unter den individuell prädisponirenden Ursachen steht die Erblichkeit obenan. Die grosse Bedeutung derselben ist heutzutage wohl überall als unzweifelhaft anerkannt. Das nähere Verständniss derselben setzt die Kenntniss über den inneren bindenden Zusammenhang voraus, welcher gerade bezüglich der erblichen Uebertragung innerhalb der verschiedenen functionellen und organischen Erkrankungen des Nervensystems inclusive der Geistesstörungen besteht. Die Lehre von der Erblichkeit in dieser weiteren Auffassung ist besonders von den Psychiatern in ihrer vollen Bedeutung erkannt und demgemäss ausgebaut worden. Wir müssen wegen dieser Fragen auf die Lehrbücher der Psychiatrie verweisen, doch glauben wir auch hier der grossen Verdienste von MOREL auf diesem Gebiete gedenken zu sollen. Worin das Wesen der hereditären Anlage, die congenitale „neuro- oder psychopathische Prädisposition", besteht, wissen wir freilich nicht. Alle Annahmen hierüber („Entwicklungshemmungen" der Nervenelemente, der Ganglienzellen, der Achsencylinder, „moleculare" Ernährungsstörungen in Folge mangelhafter Entwicklung der Blut- und Lymphgefässorganisation u. A. m.) sind meist mehr minder geistreiche Hypothesen, aber überall ohne wirkliche

Beweise (vergl. Erschöpfungsneurosen). Wir können nur ganz allgemein sagen, dass die erbliche Anlage zu Nerven-, resp. Geistesstörungen geänderte pathologische Erregungsvorgänge in den nervösen Centren und Bahnen bedingt, die wahrscheinlich nach quantitativen und qualitativen Verschiedenheiten, nach den äusseren Lebensbedingungen des betreffenden Individuums und zufälligen Schädlichkeiten diese oder jene Nervenkrankheit hervorrufen. Wir wissen genauer dasjenige, was durch die klinische Erfahrung täglich von Neuem bewiesen werden kann, dass nämlich diese neuropathische Veranlagung der geeignetste „Nährboden" für die Entwicklung aller bekannten Nerven-, resp. Geisteskrankheiten darstellt, und dass sie, auf dieser Grundlage entstanden, sowohl beim einzelnen Individuum, als auch innerhalb der „erblich belasteten" Familie unter den verschiedenen Mitgliedern derselben in vielfältigster Variation auftreten können. Bald einfache Nervosität oder nur habituelle Migraine, bald schwerere Hypochondrie und Hysterie, Chorea, Epilepsie, kataleptische Zustände oder endlich ausgeprägte Geisteskrankheit („Polymorphismus"). Es ist nothwendig, auf diese leider noch nicht allgemein gewürdigten Erfahrungsthatsachen der Erblichkeitslehre hinzuweisen, um die verschiedenartigen Ergebnisse statistischer Untersuchungen über die Bedeutung der Heredität für die Epilepsie ganz verstehen zu können. Denn je nach dem Standpunkte, welchen der betreffende Autor in dieser Frage einnimmt, nach der engeren oder weiteren Fassung des Erblichkeitsbegriffes werden die Zahlen ganz verschieden ausfallen.

Während MOREAU auf Grund seiner zahlreichen und ausführlichen Zusammenstellungen dazu gelangt, die Erblichkeit für die überwiegende Mehrzahl der Fälle als die wichtigste und fruchtbarste, ja geradezu unvermeidliche Ursache der Epilepsie zu statuiren, die, wie er sich ausdrückt, das ganze Geheimniss der Krankheit in sich schliesst; während PORTAL, HOFFMANN, HERPIN, TROUSSEAU u. A. in analoger Weise die wichtige Rolle der Heredität hervorheben, sprechen sich andere Beobachter in einschränkenderem Sinne aus. BOERHAAVE sagt nur, dass die Epilepsie erblich sein kann; TISSOT und BEAU halten die Heredität nicht für so häufig, als man glaubt, und LOUIS leugnet sie sogar, indem er sich darauf stützt, dass er eine grosse Zahl von Epileptikern beobachtet habe, ohne in einem einzigen Falle die directe Uebertragung der Krankheit von Seiten der Eltern feststellen zu können. Gerade dieser Ausspruch liefert uns den Schlüssel zur Erklärung der Differenz der Meinungen. Während LEURET und DELASIAUVE z. B. den Begriff der Heredität so eng fassen, dass sie nur die epileptische Erkrankung der Eltern in Anschlag bringen (und dabei fand LEURET unter 106 Epileptischen 11, deren Väter oder Mütter ebenfalls epileptisch gewesen waren), ziehen HERPIN, BOUCHET und CAZAUVIEILH u. A. auch die Seitenlinien mit in Rechnung, lassen das Ueberspringen einzelner Generationen nicht ausser Acht und beschränken die Erblichkeit nicht nur auf das Vorkommen der Epilepsie in den Familien der Erkrankten, sondern erachten den Nachweis von anderweitigen schweren Neuropathien als gleichwerthig. In diesem Sinne hat BERGER von 71 eigenen Beobachtungen, in denen die Krankengeschichten genaue Angaben enthielten, 23mal die neuropathische Belastung festgestellt, d. h. in 32·39%. Ein Unterschied hinsichtlich des Geschlechts besteht dabei nicht; von den 23 Fällen betrafen 12 das männliche und 11 das weibliche Geschlecht. Dies Ergebniss zeigt eine auffallende Uebereinstimmung mit den Angaben von REYNOLDS, der, übrigens mit einer weit kleineren Zahl (38) rechnend, in 31% die erbliche Prädisposition feststellte und dabei bemerkt, dass die Krankheit sich häufiger auf die männlichen Nachkommen vererbe. Die Untersuchungen von ECHEVERRIA, ebenfalls von einem weiteren Gesichtspunkte aus zusammengestellt, wiesen in 27% hereditare Verhältnisse nach. Während ESQUIROL der Epilepsie der Mutter einen ungleich grösseren Einfluss auf die Vererbung zuschreibt, spricht sich REYNOLDS im entgegengesetzten Sinne aus. Ein frappantes Beispiel von erblicher Transmission findet sich bei HASSE citirt: ZACUTUS LUSITANUS kannte einen Epileptiker, dessen sämmtliche 8 Kinder und 3 Enkel epileptisch waren; auch BOERHAAVE sah alle Kinder eines epileptischen Vaters an

Grunde gehen. Die eigenthümlichen Wechselbeziehungen zwischen der Epilepsie und den übrigen Nerven- und Geisteskrankheiten sind durch einen neuerdings von SÉGLUR (Revue de médecine 1884) mitgetheilten Fall in's hellste Licht gesetzt. Bei einer früher gesunden Frau von 64 Jahren fand ein unvermittelter Ausbruch der Epilepsie statt. Die Nachforschung ergab, dass 1. eine Tochter im 10. Jahre an Epilepsie gestorben war, und 2. ein Sohn der Kranken ein vollständiger Taugenichts war. Also aus der Descendenz war rückschliessend auf die neuropathische Beschaffenheit der Kranken vor Ausbruch der Epilepsie zu schliessen. Von besonderem Interesse ist die Frage der Erblichkeit in absteigender Linie: BOUCHET und CAZAUVIEILH fanden, dass unter 58 von 14 epileptischen Müttern geborenen Kindern 37 sehr jung, fast alle unter Convulsionen, gestorben waren; von den 21 überlebenden waren 7 mit Krämpfen behaftet. Auch die Trunksucht der Eltern ist von Bedeutung für die Entstehung der Epilepsie bei den Kindern und verschiedene Autoren haben die Thatsache festgestellt, dass das Kind an Epilepsie erkrankte, dessen Vater sich zur Zeit der Zeugung im Zustande der Trunkenheit befand. In jüngster Zeit hat namentlich MARTIN durch einen sehr interessanten statistischen Beitrag die genetische Wichtigkeit der Trunksucht der Eltern nachgewiesen. GALLE (Dissertation, Berlin 1881) hat unter meiner Leitung versucht, das Material der Charité in dieser Beziehung statistisch zu verwerthen. Er hat 13 Fälle aufgefunden (unter 607 Epileptikern) bei denen Trunkfälligkeit des Vaters (12) oder der Mutter (1 Fall) bestanden hatte. Die Vererbung der epileptischen Krankheitsanlage ist nicht nur seit den ältesten Zeiten durch die klinische Beobachtung festgestellt, sondern auch durch die früher erwähnten interessanten Experimente von BROWN SÉQUARD und OBERSTEINER an epileptisch gemachten Meerschweinchen. ECHEVERRIA hat in Uebereinstimmung mit ROMBERG die Behauptung aufgestellt, dass die erbliche Epilepsie gewöhnlich früh, vor der Pubertätsentwicklung, zum Ausbruch kommt. Eine Zusammenstellung der Fälle von BERGER spricht zwar nicht zu Gunsten dieses Satzes, jedenfalls aber fiel in keinem der analysirten 23 Fälle der Beginn der Krankheit über das 30. Lebensjahr hinaus, während nach REYNOLDS das 20. Jahr die äusserste Grenze bilden soll.

Die neuesten englischen Beobachter dieser Frage kommen zu ähnlichen Ergebnissen. GOWERS fand in 35% seiner Fälle erbliche Belastung; die grössere Disposition des weiblichen Geschlechts (um 7% — vergl. die obigen Angaben über das Geschlecht) erklärt sich daraus, dass Vererbung überhaupt häufig von der Mutterseite ausgeht und auch leichter die Tochter betrifft. BENNET fand sogar in 41% Heredität; der Ausbruch der Krankheit war in 57% vor dem 20. Jahre gelegen.

Man wird wohl kaum fehlgehen, wenn man einen engeren genetischen Zusammenhang zwischen diesen Erblichkeitsziffern und dem so häufigen Eintreten der Erkrankung vor dem 20. Jahre in der Weise annimmt, dass auf dem Boden der neuropathischen Prädisposition gewisse physiologische Reize des Kindesalters und der Pubertätsperiode genügen, den pathologischen Zustand der epileptischen Veränderung hervorzurufen (1. und 2. Dentition, Gehirnwachsthum, Geschlechtsreifung u. s. w.)*), dass aber auch die Erkrankungen des Kindesalters (Masern, Scharlach etc.) bei diesen erblich veranlagten Individuen bezüglich des Einflusses auf das Centralnervensystem deletärer wirken können, als bei nicht belasteten Kindern. Bezüglich der Epilepsie nach Scharlach hat neuerdings WILDERMUTH

*) Dass aber auch ohne jede erbliche Veranlassung die grossen Etappenstellen unserer physischen und psychischen Entwicklung der Zeitpunkt des Ausbruchs der Epilepsie sein können, hat mir ein erst kürzlich beobachteter Fall bewiesen. Erblichkeit war trotz genauer Nachforschung auszuschliessen; der zwanzigjährige junge Mann hatte als Kind Zahnkrämpfe, dann „Impfkrämpfe“ (im zweiten Jahre), Ausbruch der Epilepsie im dritten Jahre nach einer Erkältung beim Eisenbahnfahren. Bestehen der Anfälle bis zum vierzehnten Jahre, dann Aussetzen derselben bis zum neunzehnten Jahre, dann in Folge von Insolation erneuter Ausbruch der Epilepsie zugleich mit rasch eintretender psychischer Veränderung des Kranken (Intelligenzdefect, Reizbarkeit, *petit mal*-Anfälle etc.). Trauma in der Kindheit oder Syphilis des Vaters ist ebenfalls ausgeschlossen.

(Württemberg. Correspondenzbl. 1884) von 12 Beobachtungen berichtet. Hereditäre Belastung bestand in 4 Fällen. 9 Fälle betrafen Kinder zwischen dem 1. bis 5., 3 Fälle zwischen dem 9. bis 10. Lebensjahre.

Von den übrigen prädisponirenden Einflüssen erscheinen namentlich längere Zeit fortgesetzte alkoholische Excesse von unleugbarer Bedeutung für die Entstehung der im späteren Lebensalter sich entwickelnden Epilepsie (nach DELASIAUVE in 8%). Diese Beziehungen des chronischen Alkoholismus zur Epilepsie sind neuerdings ebenfalls genauer erforscht worden und ist die directe causale Beziehung beider ausser Frage. Doch besitzen wir nur wenige statistische Aufzeichnungen hierüber. Die genauesten statistischen Erhebungen liegen aus der Berliner Charité vor.

WESTPHAL fand bei einem Drittel der Deliranten epileptische Antecedentien und bei einer gleichen Anzahl während des Deliriums epileptische Anfälle. FÜRSTNER sah unter 226 *Delirium-tremens*-Kranken 68mal Epilepsie (31%).

In erschöpfender Weise sind diese Fragen von MOELI an demselben Materiale behandelt worden. Er fand, dass 36—40% aller Deliranten epileptisch waren. Das Vorkommen der Epilepsie bei den alkoholischen Geisteskranken fand sich in etwa 10%. Das Auftreten der Epilepsie beim Alkoholismus verschlechtert die Prognose erheblich, sowohl bezüglich des psychischen Zustandes, als hinsichtlich der Mortalität.

Dagegen ist es keineswegs entschieden, ob die von den älteren Beobachtern besonders betonten Excesse in venere und namentlich die Onanie eine wesentliche Rolle spielen; noch unklar ist die causale Bedeutung von körperlichen und geistigen Ueberanstrengungen, von depressiven Gemüthsaffecten, von gewissen pathologischen Allgemeinzuständen („Plethora", Scrophulose, Rachitis, Scorbut), sowie von unzureichender und schlechter Ernährung überhaupt. In letzterer Beziehung erwähnen MORGAGNI, VAN SWIETEN, ESQUIROL, SAUVAGES u. A. den begünstigenden Einfluss eines cachektischen Zustandes auf die Entwicklung der Epilepsie. — Die Ansicht von COPLAND, FOVILLE u. A., dass die Krankheit vorwiegend die ärmeren Classen heimsuche, ist sicher nicht begründet. „Wir müssen eben immer eingedenk sein, dass es für verschiedene Momente nicht möglich ist, mit Sicherheit zu entscheiden, ob sie der einen oder anderen Kategorie angehören, und oft genug derselben Ursache sowohl eine prädisponirende als eine accidentelle Wirkung zugeschrieben werden muss" (O. BERGER).

Dies gilt besonders für zwei Schädlichkeiten, welche unter den Ursachen der Epilepsie eine besondere Berücksichtigung verlangen: die Syphilis und das Trauma. Beide sind schon erwähnt worden; es erübrigt noch die Art ihrer Wirkungsweise zu besprechen. Die Syphilis, sowohl die congenitale hereditäre, als die erworbene, ist in der Mehrzahl der Fälle von ausgeprägter Epilepsie nur die mittelbare Ursache. Die Epilepsie entsteht auf dem Boden des syphilitischen Allgemeinleidens, der „syphilitischen Dyscrasie", ohne bestimmte für die Syphilis charakteristische anatomische Veränderungen. Es besteht dann der gleiche ursächliche Zusammenhang zwischen beiden, wie wir ihn bezüglich einer ganzen Reihe functioneller Nerven- und Geisteskrankheiten und auch organischer Rückenmarks- und Gehirnleiden *(Tabes dorsalis, Dementia paralytica)* kennen. Die epileptische Veränderung ist in diesem Falle die Folge von Ernährungsstörungen, in specie des Gehirns, hervorgerufen durch die constitutionelle Erkrankung. In anderen Fällen aber resultirt die epileptische Veränderung aus ausgeprägten syphilitischen Erkrankungen des Schädels, des Gehirns und seiner Häute und bestehen dann dieselben pathogenetischen Beziehungen derselben zum ursächlichen Leiden, wie wir sie früher bezüglich der Wechselbeziehungen von sogenannten corticalen Convulsionen bei Herderkrankungen (epileptiformen Anfällen) und der idiopathischen Epilepsie kennen gelernt haben.

Diese Vorbemerkungen sind nothwendig, um bei der grossen Zahl neuerer Mittheilungen über syphilitische Epilepsie der leitenden Gesichtspunkte nicht verlustig zu gehen.

Die **syphilitische Epilepsie**, in England, Amerika und Frankreich im letzten Decennium vielfach discutirt, hat bei uns nicht in weiteren Kreisen die ihr gebührende Beachtung gefunden. Wir verstehen darunter **diejenige Form des syphilitischen Gehirnleidens, bei der während eines längeren Zeitraumes die epileptischen Krampfanfälle das einzige Merkmal der Krankheit darstellen**, ohne intervalläre, auf ein materielles Cerebralleiden hindeutende Erscheinungen, **so dass das Bild einer gewöhnlichen idiopathischen Epilepsie vorgetäuscht wird** (BERGER).

Zahlreiche Autoren sind mit Entschiedenheit für die Existenz einer syphilitischen Epilepsie eingetreten. Gros und Lancereaux haben in ihrer bekannten Monographie der syphilitischen Nervenkrankheiten 14 Fälle von syphilitischer Epilepsie aus der Literatur zusammengestellt, wo auch nach längerer Dauer der Krankheit keinerlei weitere Symptome einer anatomischen Hirnläsion zur Beobachtung kamen. In allen Fällen, die einer antisyphilitischen Behandlung unterworfen wurden, erzielte man eine definitive Heilung selbst wenn die Krämpfe schon seit mehreren Jahren bestanden hatten. Sehr überzeugend ist u. A. ein Fall von Trousseau und Pidoux. Ein junger, früher syphilitischer Diplomat erkrankte an schweren epileptischen Anfällen. Von den berühmtesten Aerzten in London und Paris seit mehreren Jahren ohne Erfolg behandelt, unterzog er sich nun einer Quecksilbercur. Die Epilepsie verschwand und noch nach 12 Jahren konnte die dauernde Heilung festgestellt werden! Auch von anderen hervorragenden Autoren liegen analoge Beobachtungen vor.

Diese nicht anzuzweifelnden therapeutischen Thatsachen, gegenüber den problematischen Erfolgen bei der gewöhnlichen Epilepsie, bilden die wichtigste Grundlage der Lehre von der syphilitischen Epilepsie und dürften wohl geeignet sein, alle Bedenken gegen das Vorkommen einer solchen zu beseitigen. *„Appliquons nous à démasquer l'épilepsie syphilitique"* — heisst es bei Yvaren — *„à peine sera-t-elle connue quelle sera guérie."*

Von den Autoren, die in jüngster Zeit der syphilitischen Epilepsie ihre Aufmerksamkeit zugewendet haben, nenne ich nur Broadbend, Buzzard, Schuster, Charcot und insbesondere Fournier. Auch Heubner hat in seiner vortrefflichen Darstellung der Hirnsyphilis (im Ziemssen'schen Handbuch) hervorgehoben, dass zuweilen die Epilepsie lange Zeit ganz isolirt das einzige Symptom bleiben kann. Die syphilitische Epilepsie erscheint gewöhnlich als *Epilepsia gravior*, weit seltener unter den mannigfaltigen Formen des *petit mal*. Die Paroxysmen der syphilitischen Epilepsie bilden kein pathognomonisches Gepräge dar und ebensowenig ist dies der Fall mit der Art ihres Auftretens und ihrer Entwicklung. Oft allerdings ist der Anfall charakterisirt durch die oben erwähnten Attribute der corticalen Epilepsie, insbesondere durch die Halbseitigkeit der Zuckungen. Von Bedeutung ist auch ein oft ganz circumscripter prodromaler Kopfschmerz und Charcot hat neuerdings einen Fall beschrieben, bei dem der Anfall stets durch eine Exacerbation eines nahezu continuirlichen, am rechten Seitenwandbein localisirten Schmerzes angekündigt wurde, während die Convulsionen die linke Körperhälfte betrafen. Aehnliches wird von anderen Autoren berichtet, während in manchen Fällen der prodromale fixe Kopfschmerz verschiedene Punkte des Schädels, auch an der den Krämpfen gleichseitigen Kopfhälfte, einnahm. Die wichtigsten Elemente der Diagnose findet Fournier in dem Gesammtverlaufe der Krankheit, der späterhin eine Reihe weiterer Symptome des interparoxysmellen Zustandes darbietet, die mehr minder leicht als der klinische Ausdruck einer permanenten Hirnläsion zu erkennen sind. Allein der Kern der Frage liegt darin, ob es möglich ist, bereits zu einer Zeit dem Leiden mit klarer Einsicht gegenübertreten, wo uns die Kriterien eines organischen Hirnleidens noch völlig mangeln. Hier steht nun vor Allem eine Thatsache im Vordergrunde, welche allein genügt, unsere Aufmerksamkeit zu erregen. Im Gegensatze zur idiopathischen Epilepsie, welche in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle bereits in der ersten oder zweiten Kindheit sich entwickelt, gehört der Beginn der syphilitischen Epilepsie dem reiferen Mannesalter an. In keinem der von Gros und Lancereaux zusammengestellten Fälle war der Kranke von Jugend auf epileptisch, bei Allen trat der erste Anfall in einem Alter auf, in welchem dies bei der gewöhnlichen Epilepsie nur ausnahmsweise der Fall ist. Diese Thatsache diente bereits den älteren Autoren als eines der wichtigsten Argumente für die syphilitische Natur epileptischer Krämpfe und in vollem Umfange müssen wir noch heute, der Autorität von Frank, Cullérier, Yvaren u. A. folgend, den Satz aufstellen, der auch neuerdings von Fournier in erster Reihe betont wird: Eine Epilepsie, deren erster Anfall im erwachsenen Mannesalter eintritt, muss stets den Verdacht einer syphilitischen Grundlage erwecken. Fehlen in einem gegebenen Falle weiterhin die gewöhnlichen Ursachen der Epilepsie (Heredität, Alkoholismus, Trauma etc.), constatiren wir dagegen die vorausgegangene Syphilis und zeigt der epileptische Anfall die oben angeführten Charaktere der sogenannten „partiellen", „hemiplegischen" Epilepsie, so wird der Verdacht fast zur Gewissheit, gleichgiltig, ob zur Zeit noch anderweitige Manifestationen der Syphilis vorhanden sind oder nicht. Diese fanden sich nur in drei der von Gros und Lancereaux zusammengestellten Fälle, während sie in allen anderen bereits seit längerer Zeit verschwunden waren. Fast ausnahmslos pflegt die syphilitische Epilepsie erst mehrere

Jahre nach der primären Infection aufzutreten (1—8 Jahre und darüber); Fournier spricht von vereinzelten transitorischen epileptiformen Anfällen in der secundären Periode der Syphilis, die er übrigens, ob mit Recht, sei dahingestellt, nicht auf eine cerebrale Läsion zurückführt, sondern als den Ausdruck einer Art „specifischer Neurose" betrachtet, während die schwere syphilitische Epilepsie der tertiären Periode angehört. Wenn auch Fournier entschieden zu weit geht mit seiner Behauptung: „Wenn ein Individuum im Alter von über 30 Jahren im Zustande einer scheinbar vollständigen Gesundheit zum ersten Male in seinem Leben von einem epileptischen Anfalle heimgesucht wird, so erscheint die Annahme einer syphilitischen Grundlage unter 10 Fällen 8—9mal gerechtfertigt", so enthält dieser Satz jedenfalls eine sehr beachtenswerthe Mahnung.

Nach den Befunden von TODD, LANCEREAUX und ECHEVERRIA handelt es sich meist um eine circumscripte gummöse Pachymeningitis, mit Betheiligung der weichen Häute. GROS und LANCEREAUX haben behauptet, dass auch bisweilen bei Kindern mit congenitaler Syphilis allgemeine Krämpfe syphilitischen Ursprungs auftreten.

In ähnlicher Weise wirkt auch das Trauma und vornehmlich Kopfverletzungen und Kopferschütterungen nicht unmittelbar mittelst anatomisch fassbarer Schädel-, resp. Hirnläsionen epilepsieerzeugend. Die neueren Untersuchungen über nervöse und psychische Erkrankungen nach schweren traumatischen Schädigungen, auch ohne jede äussere oder innere Verwundung (THOMSEN-OPPENHEIM und CHARCOT) haben uns auch über das Wesen der traumatischen Epilepsie Aufklärungen gebracht. Die Einwirkung des Trauma auf das Centralnervensystem, die vielfach räthselhaften Krankheitsbilder, welche ihm nachfolgen können, werden nur verständlich, wenn wir vorübergehende oder aber meistens dauernde Aenderungen der centralen Innervationsvorgänge als Folgezustände derartiger Verletzungen annehmen. CHARCOT hat dieselben in eine Reihe mit den „hysterischen" Krankheitszuständen gestellt, vornehmlich um die prägnanten Analogien mit den Hyperästhesien und Anästhesien allgemeiner und begrenzter Art, mit den hysterischen Anfällen und den psychischen Abnormitäten der Hysterie zum vollen Ausdruck zu bringen. Aber wenn wir auch diese engere Auffassung der Folgeerscheinungen traumatischer Insulte nicht acceptiren wollen, so werden wir doch der klinischen Darstellung CHARCOT'S betreffs dieser Wechselbeziehungen die vollste Würdigung und Anerkennung angedeihen lassen müssen. Die Thatsachen, welche von ihm und THOMSEN-OPPENHEIM beigebracht wurden, sind unbestreitbar und lehren uns, dass die „neuropathische" constitutionelle Veränderung unserer centralen Nervenfunctionen auf diese Weise gewissermaassen experimentell erzeugt werden kann. Dass die Epilepsie nur eine Theilerscheinung derselben darstellt, haben wir schon mehrfach hervorgehoben. Es kann also auf diesem Wege — das Wie ist noch hypothetisch — eine functionelle Epilepsie hervorgerufen werden. Sind aber zugleich locale Verletzungen (Wunden der Weichtheile, Knochenzertrümmerung, Hirnläsionen) durch das Trauma entstanden, so verstärkt der hierdurch erzeugte Reizzustand sehr oft direct oder, wie man es auch wohl nicht ganz treffend ausdrückt, „reflectorisch" die epileptischen Paroxysmen auf dem Boden der allgemeinen Störung. Einen derartigen Fall habe ich erst vor Kurzem beobachtet; die Beseitigung der Narben der Kopfschwarte und des Periostes und die Excision der Knochennarbe (Trepanation) heilte den ganzen Krankheitszustand (vergl. Reflex-Epilepsie).

Zu den zahlreichen Fällen von derartiger „traumatischer Epilepsie" aus älterer Zeit kommen mehrere neuerdings beobachtete Beispiele von LEYDEN, NOTHNAGEL, NEFTEL und BERGER. Auch EULENBURG hat einen hierher gehörigen Fall gesehen und macht darauf aufmerksam, dass wahrscheinlich ziemlich viele im frühesten Kindesalter aufgetretene Epilepsien auf ein solches späterhin unbekanntes Trauma zurückzuführen seien. Sicherlich aber ist es übertrieben, wenn NEFTEL sich dahin ausspricht, dass vielleicht für die grosse Mehrzahl aller Fälle im Kindesalter erlittene Kopfverletzungen das ätiologische Moment für die Entstehung der Epilepsie abgeben. Zahlreiche hierhergehörige Beobachtungen sind besonders von ECHEVERRIA gesammelt worden (unter 783 Fällen 63mal traumatische Epilepsie). BERGMANN (Lehre von den Kopfverletzungen) berichtet aus den Pensionslisten des ameri-

kanischen Militärs (nach dem Secessionskriege) von 9 Fällen unter 98 mit Contusionen der Schädelknochen und von 14 Epileptischen unter 69 Pensionären nach Contraction grösserer Knochensplitter oder Sequester.

Aus der fast unzählbaren Legion der allerverschiedensten Umstände, die insbesondere die ältere Literatur als weitere accidentelle Ursachen verzeichnet hat, mögen nur diejenigen Erwähnung finden, die auch noch heute der Kritik Stand halten. Weitaus am häufigsten werden psychische Ursachen für den Ausbruch der Krankheit beschuldigt und vorzugsweise spielen Furcht und Schrecken eine von jeher betonte und zweifellos auch anzuerkennende und wichtige Rolle. Aber auch heftiger Zorn, plötzliche Freude, Kummer und Noth, geistige Ueberanstrengung u. A. m. sind zu den psychischen Veranlassungen zu rechnen. Wenn auch in vielen Fällen der frappante Effect der moralischen Einwirkung nur in dem Sinne aufzufassen ist, dass diese ein den ersten Anfall auslösendes Gelegenheitsmoment darstellt, so kann andererseits auch die directe Entstehung des Leidens bei vorher ganz gesunden und nicht prädisponirten Personen, einzig und allein auf Grund der psychischen Affecte, keineswegs in Abrede gestellt werden. Namentlich gilt dies für das weibliche Geschlecht. An dieser Thatsache werden auch die jüngst von LASÈGUE dagegen geltend gemachten Bedenken nichts ändern können. Von jeher hat man in ätiologischer Beziehung ein grosses Gewicht auf den Sexualapparat, besonders bei Frauen, gelegt und die von den alten Aerzten sogenannte *„Epilepsia uterina“* als eine der häufigsten Formen der peripherischen und Reflex Epilepsie bezeichnet. Wenngleich bei der Beurtheilung eines causalen Zusammenhanges grosse Vorsicht geboten erscheint und der Umstand, dass bei epileptischen Frauen Menstruationsanomalien und anderweitige Störungen in der Genitalsphäre vorhanden sind, oder dass die Anfälle sehr häufig mit ziemlicher Regelmässigkeit gleichzeitig mit der Periode auftreten, resp. die sonst seltenen Paroxysmen sich um diese Zeit häufen, keineswegs genügen darf, um die sexuelle Genese des Leidens zu statuiren, so muss immerhin die Existenz einer derartigen Reflex-Epilepsie zugegeben werden, wie mich mehrfache eigene Beobachtungen gelehrt haben; und es folgt daraus die wichtige Aufforderung, in einem gegebenen Falle alle die Indicationen zu erfüllen, die uns eine sorgfältige Localuntersuchung an die Hand giebt. Der Einfluss geschlechtlicher Ausschweifungen, vor Allem der Masturbation, ist jedenfalls vielfach überschätzt worden; oft dürfte hier eine Verwechslung von Ursache und Wirkung zu Grunde liegen. Auch Reizungen der Digestionsorgane, wobei in früherer Zeit namentlich die Anwesenheit von Würmern im Darmcanale ausserordentlich betont wurde, werden vielfach als die Quelle der Epilepsie genannt. Wenngleich man ehedem diesem Moment eine übertriebene Bedeutung beilegte, so scheint andererseits der zu weit gehende Skepticismus unserer Tage auch nicht gerechtfertigt. Zweifellos ist, wenn auch im Ganzen nur in sehr seltenen Fällen, nach Abtreibung von Würmern, Heilung der Krankheit beobachtet worden. Auch eine heftige Reizung der Sinnesnerven, namentlich des Opticus, soll in vereinzelten Fällen das Leiden herbeigeführt haben. MAISONNEUVE berichtet von einem fünfjährigen Kinde, das zum ersten Male von einem Anfalle betroffen wurde, nachdem es einige Minuten lang in die Sonne gesehen hatte. Auch längeres Blicken auf schwankende Gegenstände, gewaltsames Kitzeln der Fusssohlen (REYNOLDS) werden hier und da beschuldigt. Hierher gehören wahrscheinlich auch die der oben citirten Beobachtung von MERKLIN ähnlichen Fälle, wo Anstarren glänzender Gegenstände (GOWERS) den Anfall hervorrief. Zu den psychischen Ursachen muss ferner die Erfahrungsthatsache herangezogen werden, die in dem erwähnten MERKLIN'schen Falle und auch in anderen Beobachtungen (DELASIAUVE, VAN SWIETEN, WESTPHAL) verzeichnet werden konnte, dass bei Epileptikern sehr häufig durch den Gedanken oder die Furcht vor Anfällen oder bestimmte andere psychische Eindrücke gewissermaassen willkürlich die Anfälle hervorgerufen werden.

Ich selbst habe diese im Ganzen seltener hervorgehobene Erfahrung bei einer Kranken (Prostituirten) machen können, welche jedes Mal im Anschluss an polizeiliche Verurtheilungen epileptische Anfälle willkürlich producirte (eigenes Geständniss), indem sie intensiv an die Anfälle dachte. Simulation war ausgeschlossen. Hysterie bestand wohl, die Anfälle waren aber typisch-epileptische, die von anderweitig auftretenden hystero-epileptischen Insulten scharf unterschieden werden konnten.

Von verschiedenen Beobachtern wird der Anfang der Krankheit im Gefolge von acut fieberhaften Affectionen angegeben. GEORGET sah mehrere Kinder vom Ausbruche der Blattern an epileptisch werden; DELASIAUVE berichtet einen Fall, wo die Epilepsie nach der Cholera entstand. NOTHNAGEL constatirte einmal den Beginn der Epilepsie nach einer Pleuritis, ein anderes Mal nach Masern; BERGER sah zwei Fälle, wo sie sich in directem Anschluss an ein „gastrisches Fieber" entwickelte. Neuerdings hat BALLET (Revue de méd. 1883) die Beziehungen der Epilepsie zum *Morbus Basedowii* hervorgehoben. Bei 5 Fällen sah er neben epileptiformen Convulsionen ausgeprägte Anfälle. Die Insolation ist ebenfalls nach den Erfahrungen von GOWERS (27 Fälle) als nicht unwesentliches ätiologisches Moment zu verzeichnen. Auch auf übermässige Muskelanstrengungen sollen zuweilen epileptische Anfälle gefolgt sein (TISSOT). Allgemein anerkannt ist die ätiologische Bedeutung traumatischer Läsionen bestimmter Theile des Nervensystems, besonders der peripherischen Nervenstämme. Am häufigsten werden der Ischiadicus und der Trigeminus betroffen. In vielen Fällen dieser Form von Reflex-Epilepsie pflegt eine von dem betroffenen Gebiete nach dem Kopfe aufsteigende Aura den Ausgangspunkt anzuzeigen, während die Narbe selbst keineswegs schmerzhaft zu sein braucht.

Gemäss den Ausführungen im vorigen Capitel werden wir auch in diesen Fällen den excessiven Ausschlag in Form epileptischer Paroxysmen, auf eine relativ mässige Reizung peripherischen Ursprungs hin, auf Rechnung einer epileptischen Veränderung zu setzen haben, welche, nach Analogie des Thierversuchs, sich wahrscheinlich durch den dauernden Reizzustand vom lädirten Nerventheile aus entwickelt hat. Erst wenn dieselbe in der Hirnrinde auf noch unaufgeklärte Weise sich entwickelt hat, ist der periphere Reiz zur Hervorrufung der Paroxysmen ausreichend. Dafür spricht auch der Umstand, dass die Krampfanfälle sich erst kürzere oder längere Zeit nach der stattgehabten peripheren Nervenläsion einstellen. Wird die periphere Reizquelle früh genug entfernt, so kann die epileptische Veränderung sich noch zurückbilden, die Epilepsie wieder schwinden. In vielen Fällen aber bleibt die nachträgliche Excision dieser Nerventheile, resp. Narben, erfolglos.

Bekannt ist die Beobachtung Dieffenbach's, der bei einem jungen Mädchen, das einige Jahre zuvor mit der Hand in eine Flasche gefallen war und seitdem, neben heftigen neuralgischen Schmerzen und zunehmender Abmagerung und Contractur des Gliedes, von epileptischen Anfallen befallen war, bei der Excision der Narben einen Glassplitter fand, welcher den verdickten und verhärteten Nerven verletzt hatte. Nach der Operation schwanden alle Beschwerden. Eine interessante Beobachtung theilte Eulenburg jüngsthin mit. Aus localen tonischen Krampfzuständen der rechten grossen Zehe und des Fusses entwickelten sich bei einem 23jahrigen Manne allgemeine epileptische und epileptoide Anfalle. Alle operativen und medicamentösen therapeutischen Maassnahmen waren wirkungslos (Centralbl. f. Nervenheilkunde, 1886).

Dass auch Tumoren (Neurome) in gleicher Weise zur Entstehung der Epilepsie Veranlassung geben können, ist durch eine Reihe von Beispielen aus älterer und neuerer Zeit festgestellt. CHARCOT hat neuerdings einen Fall von „*Vertigo laryngea*" beschrieben, d. h. Anfälle von *petit mal* bei einem an Emphysem leidenden Manne, die durch ein Kitzelgefühl im Halse, unterhalb des Kehlkopfes eingeleitet wurden und SOMMERBRODT sah bei einem Epileptiker nach der Entfernung eines Larynxpolypen die Anfälle cessiren. Nach längerer Pause kehrten sie jedoch hier wieder zurück (der Kranke suchte später die Hilfe BERGER's nach) und die Berechtigung zur besonderen Aufstellung der *Vertigo laryngea* ist um so zweifelhafter, als auch Falle von gewöhnlicher Epilepsie, mit ganz analoger Aura, ohne dass die Untersuchung irgend einen localen Grund auf-

finden konnte, vorkommen. Auch Reizungen des Ohres können die Reflex-Epilepsie veranlassen: HUGHLINGS JACKSON, KÖPPE und SCHWARTZE, MOOS u. A. haben interessante Beobachtungen mitgetheilt, wo theils entzündliche Processe, theils fremde Körper im Gehörgange, den epileptischen Anfällen zu Grunde lagen (vergl. auch bei Therapie).

Verschiedene Erkrankungen der Brustorgane, der Lungen und des Herzens, hat man in ätiologische Verbindung mit der Epilepsie zu bringen versucht; doch erscheinen die hierfür angeführten Momente nichts weniger als überzeugend. In jüngster Zeit hat RAYNAUD zwei merkwürdige Beobachtungen von epileptiformen Krämpfen mitgetheilt, in einem Falle von einer Hemiplegie gefolgt, die nach Injectionen in die Pleurahöhle (bei Empyem) aufgetreten waren. Die in einem Fälle gemachte Section ergab keinerlei Erkrankung der Centralorgane. AUBOUIN hat neuerdings 10 analoge Fälle zusammengestellt und unter dem Namen der „Épilepsie (und Hémiplégie) pleurétique" einer eingehenden Besprechung unterworfen. In einem von BERGER mitgetheilten Falle von *Epilepsia gravis* lag eine Kohlendunstvergiftung dem Uebel zu Grunde. Auch in einer Tabelle von MOREAU findet sich unter den physischen Ursachen die Wirkung des Kohlendunstes aufgeführt. Sehr bemerkenswerth sind auch die Mittheilungen von TUCZECK aus der Marburger psychiatrischen Klinik über Epilepsie nach Ergotismus. Bei allen (29) Fällen traten im Verlaufe theils allgemeine Convulsionen, theils partielle Muskelcontractionen und Spasmen und psychische Aequivalente auf. Dass die Epilepsie sich auch ohne irgendwelche nachweisbare Ursachen entwickeln kann, beweisen die gar nicht seltenen Fälle, in welchen auch das sorgfältigste Krankenexamen keines der bekannten und irgendwie verdächtigen causalen Momente aufzufinden im Stande ist.

IV. Symptomatologie.

Nachdem durch die patho-physiologischen und ätiologischen Forschungen eine einheitliche Auffassung der epileptischen Krankheitserscheinungen auf breiterer Grundlage ermöglicht worden ist, wird auch die Schilderung derselben trotz des ausserordentlichen Formreichthums der Krankheitsäusserungen dem Verständnisse weniger Schwierigkeiten darbieten. Das klinische Bild der Epilepsie erhält sein pathognostisches Gepräge durch die in wechselnden Intervallen auftretenden epileptischen Anfälle. Je nach der Schwere dieser Paroxysmen unterscheidet man die Formen der „classischen", schweren Epilepsie *(Epilepsia gravior, haut mal)* und der leichten Epilepsie, des epileptischen Schwindels *(Epilepsia mitior, vertiginosa, petit mal),* denen sich schliesslich die vielgestaltige Gruppe der „epileptoiden Zustände" anreiht. In der Regel erhält sich der zwischen den einzelnen Insulten liegende Zeitraum frei von wesentlichen Krankheitserscheinungen, in manchen Fällen jedoch bilden die Intervallärsymptome ein beachtenswerthes Glied in der Kette der Gesammterkrankung.

I. *Epilepsia gravior.* Der ausgebildete epileptische Anfall lässt im Allgemeinen drei verschiedene Stadien unterscheiden: *a)* das Prodromalstadium, *b)* das convulsivische und *c)* das soporöse Nachstadium.

a) Bereits den alten Aerzten waren die Vorläufersymptome wohl bekannt. Sie sind zweierlei Art, entferntere und solche, die unmittelbar vor dem Anfalle auftreten. Die *Aura epileptica,* in früherer Zeit als ein regelmässiges Attribut des epileptischen Anfalls betrachtet, wurde von GALEN als ein von einer Extremität zum Gehirn aufsteigender kühler Hauch beschrieben, während jetzt die noch allgemein übliche Bezeichnung nur insoweit ihre Geltung hat, als man damit überhaupt alle dem Eintritt des Paroxysmus dicht vorausgehenden Vorboten zusammenfasst; eine „Aura" im buchstäblichen Sinne des Wortes wird nur in seltenen Ausnahmefällen beobachtet. Die entfernteren Vorboten kommen im Ganzen nicht häufig vor (nach BEAU in 17%, nach GEORGET in 4—5%). Manche Kranke zeigen mehrere Stunden, ja bisweilen einige Tage vor dem Anfalle, eine bei den einzelnen oft wechselnde Reihe unbestimmter ne[illegible] esondere leichter

psychischer Störungen: Sie bieten eine gewisse Veränderung in ihrem Charakter dar, werden traurig und mürrisch und ziehen sich scheu von ihrer Umgebung zurück; oder sie werden heftig und leicht reizbar, klagen über Schmerzen und Eingenommenheit des Kopfes, über Schwere und unangenehme Sensationen in den Gliedern, mit vielfachem Gähnen und auffallender Neigung zum Schlaf, über rauschartige Umnebelung und Erschwerung des Denkens, Schwindelempfindung u. A. m. HAMMOND erzählt von Epileptikern, bei denen den Anfällen regelmässig schreckhafte Träume vorausgingen. Auch mannigfache Alterationen in anderen Organen werden beobachtet: Dyspepsie, Herzklopfen, Beklemmung, eigenthümliche dunkle Färbung der Haut, namentlich an Gesicht und Hals (REYNOLDS). Relativ am häufigsten finden sich diese entfernteren Vorboten bei solchen Kranken, bei denen das Intervallärstadium lange Zeit andauerte und die nunmehr von einer Serie sich mehr minder rasch folgender Paroxysmen heimgesucht werden.

Die eigentliche *Aura epileptica* — die unmittelbaren Vorboten des Anfalls — ausgezeichnet durch die Mannigfaltigkeit der Erscheinungen, ist gewöhnlich nur von ganz kurzer Dauer; entweder mit so blitzähnlicher Geschwindigkeit ablaufend, dass der Kranke nicht mehr Zeit findet, sich nach der nöthigen Hilfe umzusehen, in anderen Fällen sich aber derart verlängernd (einige Minuten), dass sie den Zweck eines Warnungszeichens ausreichend erfüllt. Sie fehlt etwa in der Hälfte aller Fälle überhaupt und zeigt auch bei demselben Kranken durchaus keine Constanz, weder der Qualität, noch der Dauer; ja sie kann einmal vorhanden sein, ein anderes Mal dagegen ausbleiben. Die alten Autoren haben eine ausserordentlich grosse Zahl dieser Vorboten beschrieben; DELASIAUVE theilt sie, je nach ihrer Localisation, in sieben verschiedene Gruppen. Die neueste Zusammenstellung nach Häufigkeit und Art der Aura-Erscheinungen findet sich bei GOWERS. Es werden überhaupt unterschieden: 1. unilaterale; 2. bilaterale; 3. Organ-Aura (*Vagus Accessorius Gebiet*); 4. Schwindel und verwandte Sensationen; 5. Kopfschmerzen und andere Empfindungen im Kopfe; 6. psychische Aura; 7. Aura der Specialsinne. Unter 505 Kranken, welche deutliche Aura-Erscheinungen darboten, hatten 84 (16, 13%) Gesichtsempfindungen, 26 (5, 15%) Gehörs- und vereinzelte Geruchs- (9 Fälle) und Geschmacksempfindungen (1 Fall). Eine Aura im echten Sinne des Wortes („Gefühl von Anblasen") fand sich unter seinen 1450 Fällen überhaupt nur dreimal.

HERPIN giebt an, dass die Aura in 27% aller Fälle die Sinnesorgane betreffe. Auch H. BENNETT hat genauere Angaben hierüber gemacht. Aura fand sich in 34·4%; psychische Aura ist bei *E. mitior* in 10% vorhanden. Bei *E. gravior* findet er in 2·3% Verlust des Gesichts: 2·3 Verlust des Gehörs und in 4·6% Ohrgeräusche u. s. w.

In zwei neueren Fällen, die GOWERS mittheilt (Brit. med. Journ., 1882) traten subjective Gehörswahrnehmungen als Aura auf: im ersten Fall Brausen im linken Ohr, heftige Schmerzen im linken Bein, dann Bewusstlosigkeit und Krämpfe. Verstopfen des linken Ohres coupirt den Anfall. Im zweiten ziemlich dunklen Fall, tickendes Geräusch im rechten Ohr, durchschiessende Schmerzen in der rechten Schulter bis zum Unterschenkel herab ziehend. Dann statt eines Krampfanfalls Sprachlosigkeit und Schwäche der rechten Seite.

Am zweckmässigsten gruppiren sich die Erscheinungen in eine sensible, sensorielle, vasomotorische, motorische und psychische Aura, die aber sehr häufig sich in wechselnder Weise miteinander combiniren.

Die sensible Aura besteht in den verschiedensten Parästhesien, Schmerzgefühlen, Anästhesien in irgend einem Körpertheil, besonders in den Gliedmassen, und dann gewöhnlich von den peripheren Enden centripetal nach dem Kopf aufsteigend, am Kopf, in der *Regio epigastrica*, nach HASSE bei namentlich beim weiblichen Geschlecht, mit Uebelkeit und Kollern im Leibe. Bei einem Kranken BERGER's begann eine eigenthümliche Parästhesie („als wenn eine Maus über die Haut liefe") stets am linken Knie, verbreitete sich von hier zum After, von da zurück bis zum Sprunggelenk nach abwärts, dann wieder centripetal über die linke Kreuz- und Rumpfhälfte (wobei das linke Bein gewöhnlich schon von einzelnen convulsivischen Stössen erschüttert wurde) nach der Herzgegend; nunmehr erst kam es zur Verdunklung des

Gesichtsfeldes und zur Bewusstlosigkeit. Nicht selten zeigt sich die sensible Aura als jenes eigenthümliche qualvolle Angst- und Oppressionsgefühl, wie es z. B. bei der nervösen Form der *Angina pectoris* vorzukommen pflegt; es entsteht gewöhnlich in der Herzgegend (seltener in der Magengrube) und steigt von hier nach dem Kopfe aufwärts. — Als sensorielle Aura treten mannigfaltige Perversionen der Sinnesthätigkeit auf, vorzugsweise im Bereiche des Opticus und Acusticus, seltener in den anderen Sinnesnerven. Augenflimmern, Lichterscheinungen, Verdunklung des Gesichtsfeldes, Ohrenrauschen werden verhältnissmässig häufig angegeben, weit seltener sind zum Theil sehr merkwürdige Hallucinationen und Illusionen. Romberg berichtet von zwei Kranken, die Menschen und Thiere, Funken und leuchtende Flammen zu sehen glaubten, worauf der epileptische Anfall schnell eintrat; vielfach citirt wird eine Mittheilung von Gregory, nach welcher ein Kranker bei Annäherung seines Paroxysmus die Erscheinung einer alten rothgekleideten Frau hatte, die mit einem Stocke bewaffnet sich ihm mit drohender Miene näherte: In dem Augenblick, wo er den Schlag auf seinem Kopfe zu verspüren wähnte, stürzte der Kranke bewusstlos zusammen. Hammond hat zwei ähnliche Beispiele beobachtet. Ein in den Intervallen völlig gesunder 25jähriger Mann gab Berger an, dass häufig die plötzliche Hallucination eines hellerleuchteten und mit Geschenken reichlich bedeckten „Weihnachtstisches" vor ihm auftauchte, mit rasch nachfolgendem Insult. Unter den subjectiven Gesichtsempfindungen spielt nach den interessanten Beobachtungen von Hughlings Jackson gerade die rothe Farbe eine bemerkenswerthe Rolle; sie erscheint im Allgemeinen entweder allein, oder wenigstens zuerst, mit rascher Succession der übrigen Hauptfarben, so zwar, dass das Violett — die andere Grenze des Spectrums — zuletzt in die Erscheinung tritt. Jackson hat indess auch einen Kranken gesehen, dem vor jedem Anfall alle Gegenstände blau gefärbt erschienen. Ausser der „chromatischen Aura" werden auch anderweitige eigenthümliche Gesichtssinn-Alterationen berichtet. Sauvages erzählt von einer epileptischen Frau, die neben verschiedenen Schreckbildern gleichzeitig alle sie umgebenden Gegenstände aussergewöhnlich vergrössert sah; Ferrier hat dieselbe Erscheinung bei andern convulsivischen Affectionen beobachtet. Hammond beobachtete einen Epileptiker, dessen Anfällen regelmässig eine gewöhnlich mehrere Stunden andauernde Periode vorausging, während welcher der Kranke alle Gegenstände in auffallend verkleinerten Dimensionen erblickte. Von Gehörshallucinationen zeigen sich ausser der Empfindung eines ausserordentlichen Geräusches, eines plötzlichen Knalles u. dergl., nur selten complicirtere Erscheinungen. Ein Kranker Berger's gab an, fast regelmässig 10—15 Secunden vor dem Anfall eine rauschende Musik zu vernehmen; in einem Falle Hammond's glaubte der Kranke immer mehrmals seinen Namen rufen zu hören. Sehr selten gehen subjective Geschmacks- und Geruchsempfindungen — meist unangenehmer Art — den Paroxysmen voran. Josef Frank berichtet von einem Patienten, bei dem der Anfall durch die Empfindung eines süssen Geschmacks eingeleitet wurde; Berger hat einen in Folge eines Sturzes auf den Kopf entstandenen Fall von Epilepsie mitgetheilt, in dem als Aura, neben allgemeinem Kältegefühl und Präcordialangst, ein eigenthümlich bitterer Geschmack sich zeigte, der bisweilen vom Magen aufzusteigen schien und mit kribbelnden Empfindungen in der Nase verbunden war. Nach Jackson werden subjective Geruchsempfindungen zuweilen als regelmässige Vorläufer eines epileptischen Anfalles beobachtet, ja zuweilen als erstes Symptom der Epilepsie, auch wenn ein Paroxysmus noch gar nicht erfolgt ist. Jackson betont dabei, dass die *Arteria cerebr. ant.* sowohl den Riechkolben, als einen grossen Theil der Hirnwindungen des vorderen Lappens und seiner weissen Substanz, sowie auch den Balken versorgt. In einem von Lockemann mitgetheilten Falle, in dem die Obduction einen Tumor im linken Vorderlappen ergab, der den linken *Tractus olfact.* vollständig zerstört hatte, gingen während längerer Zeit des Krankheitsverlaufes eigenthümliche unbestimmte Geruchssensationen den epileptiformen Anfällen voran. Einen ganz analogen Fall hat neuerdings Sander publicirt. — Die vasomotorische Aura, relativ häufig, kann in localer oder in allgemeiner Form auftreten. Die erstere bietet meist die für einen arteriellen Gefässkrampf charakteristischen Erscheinungen dar (Gefühl von Absterben, Kribbeln, Kälte, mit Erblassen und objectiv nachweisbarer Abstumpfung der Hautsensibilität an den betreffenden Körpertheilen, besonders an den Fingern oder Zehen, mit centripetaler Propagation — *Anaesthesia angiospastica)*, oder es zeigt sich im Gegentheil eine circumscripte Röthung an verschiedenen Hautstellen, besonders fleckweise im Gesicht, zuweilen mit kleinen Conjunctival- und Hautblutungen; mehrfach habe ich eine äusserst lebhafte allgemeine Congestivröthe gewöhnlich im ganzen Gesicht, seltener nur einer Hälfte, namentlich bei jugendlichen Kranken, dem Anfall vorausgehen sehen; auch kann man in manchen Fällen ungleiche Pulsation der beiden Carotiden oder Radiales, Abschwächung des Pulses in den zuführenden Arterien beider Kopfhälften beobachten. Die allgemeine vasomotorische Aura besteht in lebhaftem Frostschauer, mit mehr minder sichtlichem Erbleichen der gesammten Hautoberfläche, oder die Kranken verspüren plötzlich eine über den ganzen Körper verbreitete brennende Hitzeempfindung; damit kann auch eine auffallende Vermehrung der Schweiss- und Speichelsecretion, seltener der Thränensecretion verbunden sein. — Die motorische Aura ist charakterisirt durch kurz vorübergehende convulsivische Bewegungen in einzelnen Muskeln oder Muskelgruppen, besonders der Extremitäten und des Gesichts. Verhältnissmässig häufig haben wir eine conjugirte Abweichung der Augen und des Kopfes, bisweilen auch mit gleichzeitiger Drehung des Rumpfes, als eine mehrere Secunden dem Anfall vorausgehende, noch bei vollem Bewusstsein des Kranken eintretende Aura beobachten können, und zwar bei reiner uncomplicirter Epilepsie; in der

Regel erfolgt die Drehung immer in demselben Sinne, doch sind auch Fälle mit differentem Verhalten bei den verschiedenen Paroxysmen bekannt. Nicht selten zeigt sich auch ein starkes Rückwärts- oder Seitwärtsziehen des Kopfes. Herumdrehen um die eigene Körperachse (in drei Fällen von Berger beobachtet), Vorwärtslaufen, (Wenzel), Rückwärtsgehen (Friedr. Hoffmann), plötzlicher Verlust oder dysarthrische Störung des Sprachvermögens (ich habe mehrere solche Fälle gesehen) u. A. m. sind vereinzelte seltene Formen der motorischen Aura. Nur ganz ausnahmsweise wird bei reiner Epilepsie der Anfall durch eine prodromale Parese oder Paralyse einer Extremität eingeleitet. Auch viscerale spastische Erscheinungen signalisiren hie und da den kommenden Paroxysmus; hierher gehören: Cardialgien und Enteralgien mit Würgen und Kollern im Leibe, Stuhl- und Harnzwang, Erbrechen, schmerzhaftes Emporziehen der Hoden, starkes Herzklopfen mit Schmerzen in der Herzgegend, Stimmritzenkrampf u. a. m. — Als psychische Aura werden beobachtet: plötzliche Gedankenflucht, Verwirrung, Unfähigkeit zu geistiger Thätigkeit, Aufregung, Zwangsvorstellung u. s. w. Romberg erwähnt einen jungen, seit neun Jahren an Epilepsie leidenden Mann, der plötzlich ganz eigenthümliche Gedanken bekam, die ihm selbst zwar nicht klar wurden, aber ausserordentliche Unruhe verursachten. Sein Bestreben, sich dieser Gedanken, die jedesmal die gleiche Richtung nahmen, zu entledigen, wurde durch den epileptischen Anfall unterbrochen. Unter den psychischen Prodromen nennt derselbe Autor auch eine „ungewöhnliche Euphorie". In einem seit vielen Jahren von mir beobachteten Fall von erblicher Epilepsie (bei einem jetzt 40jährigen, im Uebrigen gesunden Manne) befällt den Kranken 10—15 Secunden vor dem Anfall das Gefühl eines ausserordentlichen Wohlbehagens — als wenn er, wie er sich auszudrücken pflegt, in eine höhere und schönere Welt versetzt wäre. Ganz dieselbe merkwürdige Erscheinung habe ich kürzlich einem apoplectischen Anfalle vorausgehen sehen (Berger). Es muss aber darauf aufmerksam gemacht werden, dass auch verschiedenartige Combinationen dieser Aura-Erscheinungen vorkommen. So sah ich bei einem jungen, an *petit mal*-Anfällen leidenden Manne, jedes Mal vor den Attaquen einen stechenden Schmerz „um den Nabel" und im Leibe auftreten, dann überlief den Körper eine „Gänsehaut" und dann kam der Anfall. Also sensible und vasomotorische Aura zusammen.

Sowohl die entfernteren Vorboten, als auch die eigentliche Aura deuten übrigens nicht jedes Mal mit absoluter Sicherheit auf den Eintritt des Paroxysmus: sie können zuweilen wieder vorübergehen, ohne dass der befürchtete Anfall folgt. Von besonderem Interesse ist die durch zuverlässige Beispiele begründete Beobachtung, dass in manchen Fällen der epileptische Insult dadurch verhütet werden kann, dass bei genügender Dauer der Aura an den Extremitäten, das betreffende Glied rechtzeitig fest zusammengeschnürt und so die weitere Propagation nach dem Kopfe verhindert wird. NOTHNAGEL hat vor Kurzem einen Fall publicirt, in dem eine von der Magengegend aufsteigende eigenthümliche Sensation den Paroxysmus einleitete. Durch das Verschlucken einer beträchtlichen Menge Kochsalz konnte die Kranke den Anfall selbst unterdrücken. Eine analoge interessante Beobachtung ist von SCHULZ mitgetheilt worden und BERGER selbst kannte eine seit vielen Jahren epileptische Dame, deren Anfällen ziemlich regelmässig eine vom Magen aufsteigende lebhaft brennende Empfindung vorausgeht, bei der die hemmende Wirkung derselben Verordnung sich vielfach bewährt hat. HASSE erzählt, dass ein Kranker, der jedesmal vor dem Anfall der Kopf gewaltsam nach hinten gezogen wurde, durch starkes Anstemmen von Kopf und Schultern in der Ecke einer Wand den eigentlichen Ausbruch verhüten konnte. PICK berichtet von einem Falle, bei welchem die Krämpfe durch Reizung des ursprünglich von Krämpfen ergriffenen Gliedes coupirt werden konnten. Aus ähnlichen Vorkommnissen erklärt sich der allgemeine Volksglaube von dem günstigen Einfluss des Daumenaufbrechens im Anfall selbst.

Die Erklärung dieser Prodromalsymptome der epileptischen Anfälle ist bei den verschiedenen Autoren je nach der Auffassung der Pathogenese der Epilepsie schwankend. Für jeden Fall ist das genauere Studium derselben für die Erkenntniss der Epilepsie von grösster Bedeutung. Die Mannigfaltigkeit dieser Aura-Erscheinungen lehrt uns, dass die verschiedenartigsten centralen Erregungsvorgänge den Anfall eröffnen können; denn wir stimmen mit NOTHNAGEL darin völlig überein, dass 1. die „unmittelbaren" Vorboten zum Anfall selbst gehören, also schon Symptome desselben darstellen, und 2. ihre Entstehung unzweifelhaft in den nervösen Centralorganen zu suchen ist. Doch kann nach den allgemeinen Betrachtungen in den vorigen Capiteln der Auffassung NOTHNAGEL's über den medullären Ursprung dieser Erscheinungen nicht beigepflichtet werden. Die supponirte coordinirte Erregung der medullären Centren erklärt die wechselvollen Bilder nur zum geringsten Theile

Weder die isolirte Erregung einzelner Ganglienzellengruppen als Quelle der motorischen Aura, noch die circumscripten vasomotorischen Vorboten (incl. der „praeambulatorischen“ Schwindel- und Benommenheitsanfälle), Folgezustände einleitender als Erregungen des vasomotorischen Centrums kann als eine durchwegs befriedigende Erklärung der Thatsachen bezeichnet werden. Wir vermeiden all diese Schwierigkeiten und sind in völligem Einklang mit unseren anderweitig entwickelten Anschauungen über die Pathogenese der Epilepsie, wenn wir den Sitz der Aura-Erscheinungen in die Hirnrinde verlegen und die primäre, noch mehr localisirte Auslösung der Erregungsvorgänge für die verschiedenartigen Aura-Erscheinungen verantwortlich machen. Dieselben sind dann die excentrische Projection dieser centralen Innervationsanomalien.

Die Unterbrechung dieser Anfälle durch periphere Reizwirkungen ist sicherlich nach dem Vorgange von NOTHNAGEL als Reflexhemmung aufzufassen.

b) Das eigentliche Krampfstadium, von pathognostischer Bedeutung für die *Epilepsia gravis,* ist durch einen in seinen Hauptzügen stets merkwürdig übereinstimmenden, geradezu typischen Ablauf seiner Erscheinungen charakterisirt. Nach vorausgegangener Aura, oder völlig unvermittelt ohne alle Vorboten, stürzt der Kranke wie vom Blitz getroffen, in vielen Fällen — keineswegs auch nur in der Mehrzahl — mit einem gellenden, ihm meist völlig unbewussten Schrei *(„clamor quasi boatus aut mugitus“,* BOERHAAVE*)* jählings zu Boden. Mit rücksichtsloser Gewalt schlägt er auf alle ihm entgegenstehenden Dinge auf, so dass er den schwersten traumatischen Zufällen ausgesetzt ist und oft genug zahlreiche Spuren kleiner Verletzungen aufzuweisen hat. Das Bewusstsein ist gewöhnlich schon im Momente des Niederstürzens vollständig aufgehoben, jede bewusste Perception erloschen, so dass die stärksten Haut- und Sinnesreize nicht im Stande sind, eine Empfindung auszulösen. BOERHAAVE sah den Fuss bis auf den Knochen verbrennen ohne jede Schmerzäusserung des Kranken, und man kennt mehrfache traurige Beispiele von epileptischen Personen, die mit halb verkohltem Gesichte todt im Feuer gefunden wurden. Auch die Reflexerregbarkeit fehlt fast regelmässig, jedenfalls in der Mehrzahl der Fälle; die meist erweiterten Pupillen bleiben auch bei direct einfallendem Lichte unbeweglich (vergl. hierzu weiter unten), die Reizung der Conjunctiva bedingt keinen Lidschluss. Doch hebt ROMBERG hervor, dass er zu wiederholten Malen die Erhaltung des Conjunctivalreflexes festgestellt habe und dass Anspritzen mit kaltem Wasser im Anfalle dasselbe Zusammenfahren des Körpers hervorbringen kann, wie bei einem Gesunden. Das Gesicht des Epileptikers ist im ersten Augenblicke des Anfalls, ja meist schon einige Secunden vor dem Verlust des Bewusstseins, mit leichenähnlicher Blässe bedeckt, die erst im weiteren Verlaufe des Paroxysmus der von den früheren Autoren hervorgehobenen dunkelrothen, cyanotischen Verfärbung Platz macht. Auch in den seltenen Fällen, in denen, wie oben bereits hervorgehoben wurde, eine lebhafte fluxionäre Röthung des Gesichts den Eintritt des Anfalls ankündigt, pflegt diese im Moment des Bewusstseinsverlustes dem auffallenden Erbleichen Platz zu machen. Nur ausnahmsweise bewahrt das Gesicht seine normale Farbe. Nach TROUSSEAU fällt der Kranke gewöhnlich mit dem Gesicht gegen die Erde, seltener auf den Hinterkopf oder auf die Seite. Bisweilen aber beginnt der Anfall nicht mit so plötzlicher Heftigkeit, so dass statt des gewaltsamen Hinstürzens, ein mehr langsames Hingleiten erfolgt. Gewöhnlich sind im Augenblick des Fallens bereits die Muskeln vom Krampf ergriffen, wenn auch zunächst nur an einzelnen Körpertheilen; HASSE nimmt als die wahrscheinlichste Veranlassung des Hinstürzens an, dass mit dem Verlust des Bewusstseins sofort eine Relaxation sämmtlicher noch nicht krampfhaft contrahirter Muskeln erfolgt. — Bereits ANDRAL, COPLAND u. A. haben zwei verschiedene Phasen des Krampfstadiums unterschieden, eine erste des tonischen (tetanischen) und eine zweite des clonischen Krampfes. In der Periode des tonischen Krampfes sehen wir den Kranken mit gewöhnlich nach hinten, seltener nach der

Seite gezogenem Kopfe, mit weitgeöffneten, starr blickenden Augen, mit fratzenhaft verzerrtem Gesicht und festgeschlossenen Kiefern daliegen. Der Rumpf ist steif und unbiegsam, meist im opisthotonischen, seltener im emprosthotonischen Zustande, die Extremitäten, häufig mit besonderer Betheiligung der einen Körperhälfte, starr ausgestreckt, wobei der Arm verdreht, die Finger stark flectirt und der adducirte Daumen krampfhaft eingeschlagen; auch Fuss und Unterschenkel befinden sich in forcirter Extension und Rotation, die Zehen entweder weit aus einander gespreizt und gestreckt oder maximal flectirt. Ausserdem hochgradige tonische Contraction der Halsmuskeln (Marshall Hall's „Trachelismus"), tonischer Krampf der Kehlkopfmuskeln („Laryngismus") und des respiratorischen Muskelapparates, mit vollständigem Stillstand der Athmung. Die contrahirten Muskeln fühlen sich steinhart an, der Krampf ist durch äussere Gewalt kaum zu überwinden und die Verdrehung der Glieder ist so forcirt, dass man wiederholt als Folge derselben schwere Verletzungen entstehen sah. Der tonische Krampf ist aber nicht in allen Fällen so intensiv, auch ist er bisweilen nur auf einzelne Muskelgruppen beschränkt; nur ausnahmsweise fehlt er vollständig. Der Puls ist entweder unverändert, oder etwas kleiner und härter als normal, nur selten unregelmässig oder verlangsamt. Nachdem diese Phase gewöhnlich nur 10—30 Secunden, selten etwas länger angedauert hat, pflegen einzelne, plötzlich den ganzen Körper oder nur gewisse Theile desselben durchfahrende Zuckungen das nunmehr folgende convulsivische Spiel der Muskeln, die clonische Phase des Krampfanfalls, einzuleiten. Die jetzt sich entwickelnde tumultuarische und jedem Laien Grauen erregende Scene kennzeichnet in erster Reihe das Bild „epileptischer" Krämpfe; sie steht vor Allem schon deshalb im Vordergrund, weil sie regelmässig den ungleich grösseren Zeitraum des gesammten Krampfanfalles in Anspruch nimmt ($^1/_2$—3 Minuten), während die tetanische Periode wegen ihrer kurzen Dauer öfters übersehen wird. An Stelle der tonischen Krämpfe treten gewaltsame alternirende Flexions- und Extensionsbewegungen, an welchen sämmtliche willkürliche Muskeln Antheil nehmen können. Der Kopf schlägt mit grosser Heftigkeit auf den Boden, die Augen rollen umher, die Gesichtsmuskeln werden von den lebhaftesten Zuckungen verzerrt, die Zunge wird convulsivisch hervorgestreckt und zurückgezogen, wobei sie häufig zwischen den Zähnen eingeklemmt und verletzt wird, so dass der durch den Krampf der Kaumuskeln aus den Speicheldrüsen ausgepresste Speichel blutig gefärbt in Blasenform vor den Mund tritt. Die Glieder beben und schlagen in gewaltsamster Weise, der Rumpf wird von heftigen Zuckungen erschüttert, das Zwerchfell und die übrigen Respirationsmuskeln sind in stürmisch beschleunigter, bisweilen für einen Augenblick durch einen tonischen Krampf unterbrochener Thätigkeit begriffen. Die Heftigkeit der Convulsionen ist bisweilen so intensiv, dass durch sie allein schwere Verletzungen entstehen können; Ausbrechen von Zähnen, Luxationen und Fracturen sind wiederholt beobachtet worden, abgesehen von den zahlreichen Contusionen und Excoriationen, die fast jeder heftige Anfall mit sich bringt. Die während der ersten Periode bleiche Gesichtsfarbe ist jetzt, öfters aber schon gegen Ende des ersten Stadiums, theils in Folge der Compression der Halsgefässe durch den Druck der krampfhaft contrahirten Halsmuskeln, vor Allem aber wegen der hochgradigen Beeinträchtigung der Respirationsbewegungen, einer dunklen, auffallend cyanotischen Verfärbung gewichen. Die livide Anschwellung des Gesichts und der Zunge, das Hervortreten der Jugularvenen, ein mehr minder hochgradiger Exophthalmus rufen das Bild eines Strangulirten hervor („*Hoc genus calamitatis jugulatis tauris haud absimile*" Aretaeus). Zuweilen kommt es zu kleinen Gefässrupturen in der Haut, besonders auch in der Conjunctiva des Auges, so dass das Gesicht, mitunter auch Hals und Brust, mit kleinen ecchymotischen Flecken bedeckt sind, auf welche schon ältere Aerzte, insbesondere van Swieten, die Aufmerksamkeit gelenkt haben. Das Vorhandensein derselben kann unter Umständen, wie Trousseau mit Recht auseinandersetzt, für die Feststellung eines vorausgegangenen epileptischen Anfalls von entscheidender Wichtig-

keit sein. BERGER waren mehrere Epileptiker bekannt, die regelmässig nach jedem Paroxysmus solche subcutane und subconjunctivale Blutungen darbieten, so dass für Einzelne das „rothfleckige Gesicht“ am Morgen ein sicheres Kriterium für den während der Nacht erlittenen Insult abgiebt. Insbesondere verdienen die häufig auftretenden fleckigen Ecchymosirungen hinter den Ohren grosse Beachtung. Hämorrhagien aus der Nase, aus der Bronchialschleimhaut, aus dem Mastdarm, der Scheide etc. werden von verschiedenen Beobachtern berichtet; BERGER hat einige hierher gehörige Fälle mitgetheilt. CALMEIL u. A. sprechen auch von kleinen Blutungen in die Meningen, in die Gehirn- und Rückenmarkssubstanz, doch sind diese Vorkommnisse jedenfalls nur äusserst seltene Ausnahmen und gehören vorzugsweise denjenigen Fällen an, welche weiter unter dem Begriffe des *Status epilepticus* untergeordnet sind. Als weitere Erscheinungen beobachtet man unwillkürlichen Abgang von Harn und Stuhl, bisweilen auch, bei schlaffem oder erigirtem Penis, *ejaculatio seminis;* tympanitische Auftreibung des Bauches, Retraction der Hoden an den Leistenring, Aufstossen, Erbrechen, Kollern im Leibe, copiöse Schweisssecretion, Thränenfluss u. a. m. Der Puls, so weit überhaupt eine Untersuchung möglich, ist gewöhnlich etwas häufiger und voller als in der tonischen Periode. — Sowohl die Heftigkeit als auch die Verbreitung der Krampfbewegungen sind bei den verschiedenen Anfällen ausserordentlich verschieden und insbesondere kommt auch jetzt die oben erwähnte Prävalenz einer Körperhälfte, der einen oder andern Extremität etc. zur Beobachtung. Dabei erfolgt nach JACKSON der Ausbreitungsmodus gewöhnlich in ganz bestimmter Weise, und zwar derart, dass beim Beginn des Krampfes in den Gesichtsmuskeln, zuerst die obere und dann erst die untere Extremität, während in den Fällen, wo zuerst das Bein zu zucken anfängt, erst der Arm und zuletzt das Facialisgebiet befallen werden. Die clonischen Krämpfe verlaufen in regelmässiger rhythmischer Aufeinanderfolge, zuerst von Secunde zu Secunde, bisweilen noch rascher; sie werden, nach der vortrefflichen Schilderung TROUSSEAU's immer ausgedehnter, der Umfang der Bewegung wächst progressiv, bis sie plötzlich mit einem Male, oder, was entschieden häufiger der Fall ist, mit allmäligem Nachlass, immer schwächer und langsamer werdend, erlöschen und jetzt der Kranke mit vollständig erschlafften Gliedern daliegt, nicht ohne dass noch vereinzelte stossweise Krampfbewegungen den Körper durchzucken.

„Ein tiefer Seufzer schliesst die Scene des Sturmes und Aufruhrs“ (ROMBERG). Nun entwickelt sich *c)* die dritte Periode des epileptischen Anfalls, das soporöse Nachstadium. Der Kranke bleibt noch einige Minuten in tiefer Bewusstlosigkeit; die Athmung, wenn auch noch stertorös, wird freier und ruhiger, das Gesicht wird wieder blass, die Züge erschlaffen, der Puls ist ruhiger. Aus diesem dem Hirndruck ähnlichen Zustande eines tiefen Sopors erwacht er benommen, mit mattem, wie abwesendem Blicke, ohne Bewusstsein für das Vorgefallene. Das Auge schliesst sich wieder rasch wie bei tiefster Müdigkeit und häufig folgt alsbald ein tiefer, durch Gähnen und Seufzer unterbrochener Schlaf von verschiedener Dauer ($^1/_2$ bis mehrere Stunden). Nach dem Erwachen klagt der Kranke über dumpfen Druck und Schmerz im Kopfe, über Abgeschlagenheit der Glieder und Unfähigkeit zu geistiger Thätigkeit; er ist mürrisch, reizbar und gewinnt erst allmälig seinen früheren interparoxysmellen Gesundheitszustand wieder. Zuweilen folgt dem Erwachen aus dem Coma eine mehr minder heftige psychische Erregung. Nur selten empfinden die Epileptiker geringe oder gar keine Nachwehen des Anfalls, so dass sie bald nach Beendigung desselben die durch den Paroxysmus unterbrochene Thätigkeit wieder aufnehmen können. Ausnahmsweise ist die Beobachtung gemacht worden, dass sich der Kranke nach dem Anfall erleichtert fühlt, wie von einer schweren Last befreit. DUTIL (Revue de méd. 1883) beschrieb rasch vorübergehende Mono- und Hemiplegien, Aphasien und Contracturen nach wirklichen epileptischen Anfällen, die er als Erschöpfungszustände der gereizten Centren deutet.

Die grösste Beachtung haben in der Neuzeit die Krankheitserscheinungen von Seiten des Sehorgans erfahren.

Magnan, Siemens, Witkowski haben sich vornehmlich mit den Augenbewegungen und der Pupillenreaction während des Anfalls beschäftigt. Aus diesen Untersuchungen geht hervor, dass gelegentlich mit dem Initialschrei eine Verengerung der Pupillen ad maximum (Siemens), im tonischen Stadium aber eine maximale Erweiterung eintritt (Siemens, Magnan, Witkowski) mit gleichsinniger Augenablenkung nach oben; im clonischen Stadium dagegen bestehen clonische Pupillenkrämpfe und später im postepileptischen Schlafe atypische Augenbewegungen wie beim Schlafe (Witkowski). Siemens betont die Starrheit der Pupillen gegen Licht und sensible Reize, sowohl bei der Verengerung, als der Erweiterung, sie reagiren aber gegen das Ende des clonischen Stadiums etwas besser; im Coma und postepileptischen Schlaf aber wieder geringer. Auch Gowers erwähnt die initiale Verengerung.

Thomsen führte die perimetrische Gesichtsbestimmung bei 80 Kranken (29 Männer, 51 Frauen) aus. Die concentrische Gesichtsfeldeinengung kommt nicht nur, wie früher angenommen, bei Hysterie, sondern auch bei reiner Epilepsie vor und steht dieselbe in einem gesetzmässigen Zusammenhange mit dem epileptischen Anfall. Sie ist meist mit anderweitigen sensorischen Anästhesien und oft auch cutanen Sensibilitätsstörungen verknüpft und tritt auf im Anschluss an einen Anfall, aber unter bestimmten Bedingungen. Sie tritt vorzugsweise nach Krampfanfällen mit nachfolgendem hallucinatorischen Delirium, nach passageren postepileptischen Exaltations- und Depressionszuständen mit Bewusstseinstrübung und nach Abortivanfällen *(petit mal)* oder psychischen Aequivalenten auf (vergl. epileptische Geistesstörung), weiterhin bei den affectiven Störungen im post- oder interparoxysmellen Stadium mit erhaltenem Bewusstsein. Die Gesichtsfeldbeschränkung ist niemals hemianoptisch und ist gelegentlich verknüpft mit einer Herabsetzung der Sehschärfe.

Pichon (Thèse de Paris 1885) stellte 150 Fälle reiner Epilepsie zusammen. Ein Vierzehntel der Fälle zeigte Farbenblindheit, ein Fünftel leichte concentrische Gesichtsfeldeinengung für Weiss, dann Roth und Grün in absteigender Reihe. Ein Zusammenhang mit dem psychischen Zustand fand sich nicht.

Ophthalmoskopisch zeigte sich während der Anfälle niemals Anämie der Retina, sondern beträchtliche venöse Congestion, charakteristisch durch Erweiterung der sogenannten Centralgefässe und Hyperämie der sogenannten Hirncapillaren (Galezowsky), deutlichen Venenpuls, noch einige Augenblicke nach dem Anfall sichtbar.

Dauernde Störungen: Hyperämie der Retina, Abblassung der Papille in 8—9% bis zur *Atrophia papillae,* wahrscheinlich *Neuritis optica.* (Dem entgegen müssen wir nach den ophthalmoskopischen Untersuchungen auf unserer Klinik betonen, dass beweisende Beobachtungen während der Anfälle uns nicht möglich waren und dass wir auch die dauernden Störungen beschriebener Art nicht constatiren konnten. Freilich ist die Zahl unserer Beobachtungen nur gering, nämlich nur 9 genau verfolgte Fälle.)

Finkelstein fand dieselben concentrischen Gesichtsfeldeinengungen wie Thomsen, will aber auch Hemianopsie gesehen haben (?).

Musso findet bei 22% unter 70 Fällen Pupillendifferenz, meist vor dem Anfall; nach demselben schwindend, besonders bei Epilepsie mit psychischer Störung (Rivista sperim. X. Bd.).

Heinemann beschreibt einen nicht ganz klaren Fall *(Tumor cerebri?)* bei welchem die epileptischen Anfälle sich mit vorübergehender doppelseitiger Amaurose complicirten. Mit der Amaurose trat vollständige *Ischaemia retinae* ein. Zugleich träge Pupillenreaction, im Anfang der Amaurose Lichtscheu und Augenschmerzen, daneben neuralgische Schmerzen im rechten Arm und Gedächtnissschwäche (Virchow's Archiv, 102).

Ueber Störungen seitens der Gehörorgane liegen nur spärliche Mittheilungen vor. Charpentier (Société de med. Paris 1885) berichtet über einen

Fall von Taubheit des rechten Ohres, Anästhesie der rechten Ohrmuschel und Gegend des *Process. mastoid.* nach nächtlichen Anfällen. Alles verlor sich nach einigen Tagen. Hypnose ruft leicht einen epileptischen (?) Anfall hervor.

ORMEROD (Brain 1883) beschäftigte sich des Genaueren mit den Ohraffectionen bei Epilepsie. In 5 Fällen fand er subjective Geräusche als Aura mit negativem Ohrbefund. Nach Analogie von KNAPP fand er Taubheit nach Anfällen bei Kindern, aber auch bei Erwachsenen, letztere bei negativem Ohrbefund als corticale postepileptische Taubheit (?) vielleicht aufzufassen. Einige Beobachtungen sprechen auch für eine gelegentliche Abhängigkeit der Epilepsie von voraufgegangenen und bestehenden Ohrerkrankungen (unter 100 Kranken mit eitrigem Mittelohrcatarrh litten 7 an epileptischen Anfällen).

Nach den einzelnen epileptischen Anfällen ist die Körpertemperatur, wie die Untersuchungen von VOISIN und BOURNEVILLE ergeben haben, nur um wenige Zehntel eines Grades erhöht. Nach WESTPHAL, NOTHNAGEL, BERGER und meinen eigenen Untersuchungen fehlt in der Regel jede Temperaturerhöhung. Verschiedene Autoren, GOOLDEN, HELLER, REYNOSO u. A., wollen in dem unmittelbar nach dem Anfall entleerten Urin Eiweiss und Zucker gefunden haben. Hinsichtlich der postepileptischen Meliturie haben alle späteren Autoren übereinstimmend den angeblichen Befund nicht bestätigen können, während verhältnissmässig häufig eine transitorische Polyurie beobachtet werden kann. Nach GIBSON, ECHEVERRIA u. A. soll die Harnstoffmenge, häufig auch die der Phosphate, vermehrt sein. MAIRET (Compt. rend., T. 99) wies nach, dass in der Zeit zwischen den Anfällen weder die Stickstoff- und Phosphorausscheidung verändert ist; im Anfalle sind beide vermehrt, die Erdphosphate stärker als die phosphorsauren Alkalien. Die ersteren sind auch beim einfachen epileptischen Schwindel vermehrt; dies deutet auf gesteigerten Zerfall im Nervensystem hin, während die Vermehrung des Stickstoffes und der phosphorsauren Alkalien auf vermehrte Muskelthätigkeit zurückzuführen sei. Neuerdings hat HUPPERT die Behauptung aufgestellt, dass regelmässig nach jedem typischen epileptischen Insult vorübergehender Eiweissgehalt, und etwa in der Hälfte der Fälle, in dem unmittelbar nach dem Anfall entleerten Urin überdies auch hyaline Cylinder und Samenfäden gefunden werden, bei der *Vertigo epileptica* dagegen zeigt sich die Albuminurie gewöhnlich nicht, Cylinder aber fehlen dabei regelmässig. Jedenfalls ist dieser Eiweissgehalt kein constantes Phänomen, wie dies seit HUPPERT von verschiedenen Seiten nachgewiesen ist und wie auch meine eigenen, an zahlreichen Epileptikern gemachten Untersuchungen ergeben haben. BERGER hat etwa nur in einem Fünftel seiner Fälle die transitorische Albuminurie feststellen können, und zwar bei den dieser Categorie angehörenden Kranken regelmässig nach jedem einzelnen classischen Anfall, dagegen Cylinder und Samenfäden nur ab und zu. Ich habe bei drei geisteskranken Epileptikern eine auffällige Mitbetheiligung der vasomotorischen Sphäre bei den Anfällen (zum Theil psychische Paroxysmen) beobachtet, die in Temperatursteigerungen, Turgescenz der Haut bei profuser Schweisssecretion und beschleunigtem, häufig dicrotem Pulse, sowie bedeutender Verminderung der Urinsecretion unter Steigerung des spec. Gewichtes bestanden *(Epilepsia vasomotoria)*. v. JACKSCH berichtet über einen Fall von Acetonurie. Bei einem 24jährigen Manne stellten sich nach einem Diätfehler einen Monat lang gehäufte epileptische Anfälle mit Auftreten von Aceton im Urin ein.

II. *Epilepsia mitior.* Bereits TISSOT und PORTAL rechneten zur Epilepsie solche Fälle, wo bei den einzelnen Insulten die Zuckungen fehlten, oder so unbedeutend waren, dass sie kaum wahrgenommen werden konnten. Die richtige Auffassung dieser Zustände ist von schwerwiegender Bedeutung, weil sich hier die Scene still und ruhig, für den fernstehenden Beobachter kaum merklich abspielen kann und dieser diametrale Gegensatz zu der lärmenden, stürmischen Erscheinungsweise des classischen epileptischen Anfalls wohl geeignet ist, den Gedanken abzulenken, dass beide scheinbar so differenten Affectionen derselben Krankheitscategorie

angehören. Unter dem euphemistischen Namen von „Ohnmachts- und Schwindelanfällen" bergen sich nicht selten Zustände, die bei einer sorgfältigen Beachtung aller Momente (hereditäre Disposition, frühere ausgeprägte epileptische Insulte etc.) sich in ihrer wahren Natur als epileptische herausstellen. Trotz der grossen Formenmannigfaltigkeit des *petit mal* bewahren die Anfälle doch immer ein höchst charakteristisches Gepräge. Sie bestehen vor Allem in einer kurz dauernden Bewusstseinspause, entweder ohne alle deutlich hervortretende Krampferscheinungen, oder wenigstens mit nur beschränkter und geringer Entwicklung derselben. Gewöhnlich unverhofft, ohne prämonitorische Symptome — bisweilen aber gehen plötzliche Angst, Schwindelgefühl, Augenflimmern, Verdunklung des Gesichtsfeldes u. a. m. voraus — schwindet dem Kranken inmitten irgend einer Beschäftigung, meist nur für einige Secunden, sehr selten für mehrere Minuten, das Bewusstsein. Unter plötzlichem Erbleichen stockt auf einmal die Rede, der Kranke starrt wie gedankenlos vor sich hin, vielleicht einige unverständliche Worte murmelnd; während des Gehens von dem Anfall überrascht, bleibt er in steifer Körperhaltung mit stierem Blicke stehen, andere setzen nachtwandlerartig ruhig ihren Weg fort. Nur selten stürzt er dabei zu Boden, und wenn dies geschieht, so erfolgt es nicht in der brüsken erschreckenden Weise, wie beim schweren Anfall, sondern er wankt nur hin und her und ist noch im Stande, nach einem Stützpunkt zu suchen. Die momentane Geistesabwesenheit kann von so kurzer Dauer sein, dass der Kranke die durch den Anfall unterbrochene Beschäftigung, den Faden der durch den jähen Riss in das Bewusstsein plötzlich abgeschnittenen Unterhaltung wieder aufnimmt. Mehrfach haben wir beobachten können, dass genau derselbe physiognomische Ausdruck beibehalten wurde, der gerade beim Eintritt der Bewusstlosigkeit vorhanden war. GEORGET erzählt von einer Dame, die oft während des Clavierspiels von einem Anfall heimgesucht wurde und in dem dadurch unterbrochenen Tact alsbald wieder fortfuhr. TROUSSEAU berichtet von einem Manne, welcher öfters beim Kartenspiel befallen wurde: Während er die Karte, die er eben ausgeben will, in der Hand hält, wird er plötzlich unbeweglich, schliesst die Augen oder sieht starr vor sich hin; mit einem tiefen Seufzer alsbald wieder zu sich kommend, wirft er jetzt, als ob nichts vorgefallen wäre, die Karte zur Fortsetzung des Spiels auf den Tisch. Auch als momentane, in wenigen Secunden wieder verschwindende Hallucination (gewöhnlich ängstlicher Art), mit der vollen Energie einer sinnlichen Anschauung, hat BERGER die Anfälle des *petit mal* auftreten sehen. In manchen Fällen vollziehen die Kranken während des Anfalls mit gewisser Regelmässigkeit eine Reihe von Bewegungen, ohne sich derselben bewusst zu sein. Zwei ähnliche Fälle von epileptiformen Hallucinationen beschrieb neuerdings KÜHN.

Nach Griesinger's reichhaltigen Erfahrungen kommen derartige Zustände vor, in denen die Kranken Stunden, ja Tage lang ein traumartig-umschleiertes, den Rapport mit der Aussenwelt aber keineswegs ausschliessendes Leben führen, wobei sie nicht selten mit gewisser Consequenz Handlungen unternehmen, die uns durch ihren logischen Zusammenhang, durch die scheinbar vernünftige Art und Weise, wie sie vollzogen werden, als Ausdruck eines gesunden, selbstbewussten Denkens imponiren, und die dennoch ohne Selbstbestimmung, ohne Bewusstsein, ohne Ueberlegung ausgeführt sind. Ein langer Schlaf macht zuweilen diesem traumähnlichen Zustande ein Ende und nach dem Erwachen wissen die Kranken von alledem, was sie gesprochen und gethan, nicht das Geringste. Dass diese Zustände nicht allein für die praktische Medicin, sondern unter Umständen ganz besonders in forensischer Hinsicht von grösster Bedeutung sind, kann hier nur angedeutet, nicht aber des Weiteren ausgeführt werden. Gar Manches, was dem Psychologen als ein unergründliches Problem der menschlichen Natur erscheint, ist dem sachverständigen Arzte nur der Ausdruck eines pathologischen Hirnzustandes. In analogen Fällen versäume man deshalb nie, nach weiteren epileptischen Antecedentien nachzuforschen. Ich kenne einen jungen Mann, bei dem die Zustände temporärer Bewusstlosigkeit oft 10—30 Minuten andauern, ohne alle Krampferscheinungen und ohne bemerkbare Veränderungen der Gesichtsfarbe und des Gesichtsausdrucks; er antwortet dabei auf alle an ihn gerichteten Fragen, kann schreiben und lesen, offenbar aber, ohne einen Sinn damit zu verknüpfen. Gewöhnlich geht er während dieses Zustandes etwas unruhig auf und ab, zeigt aber sonst dabei nicht die geringste psychische Erregung. Zu wiederholten Malen sind die Anfälle aufgetreten, während er sich gerade bei mir befand; mehrmals ist er dann

auf richtigem Wege nach Hause gegangen, wobei ihm in der Hand gehaltene Gegenstände öfters entfallen. In seiner Wohnung angelangt, oder auch schon unterwegs, kommt er plötzlich wieder zu sich und erscheint dann von Neuem bei mir, ohne Erinnerung für das Vorgefallene (Berger).

In treffender Weise bezeichnete ein Kranker von DELASIAUVE diese Zustände („absences“) als seine „Hemmungszeit“. Selten jedoch fehlen die spasmodischen Erscheinungen vollständig; neben der Starrheit des Blickes und der Gesichtszüge sind leichte Kau oder Schluckbewegungen, krampfhaftes Schliessen und Zuckungen der Augenlider, Trismus, Zähneknirschen, ein momentanes Zittern des ganzen Körpers u. a. m. oft genug zu beobachten. In der Mehrzahl der Fälle bedeckt, wie bereits erwähnt, ohnmachtsähnliche Blässe das Gesicht, seltener tritt Erröthen ein, doch kann man häufig die Abwesenheit jeder Veränderung der Gesichtsfarbe feststellen. GRIESINGER hat zuerst darauf aufmerksam gemacht, dass manche sogenannte Schwindelanfälle, besonders solche, welche mit Aura-ähnlichen Prodromalerscheinungen einhergehen, die mit Angstgefühl oder gar mit leichten motorischen Reizerscheinungen verknüpft sind, als epileptoide Zustände aufzufassen sind. Ich beobachte gegenwärtig einen jungen Studirenden aus „nervöser“ Familie stammend und als Kind sehr kränklich, bei welchem seit 1½ Jahren „Migräne“-Anfälle, besonders des Morgens auftreten. Der einseitige, bohrende Stirnkopfschmerz lässt aber das Bewusstsein völlig ungetrübt. Dazwischen traten aber im letzten Jahre entweder unvermittelt oder nach starken körperlichen Anstrengungen („Fechtboden“) Ohnmachten, Schwindelanfälle auf, in welchen der Kranke hinfiel. In allerletzter Zeit traten zu den Bewusstseinsstörungen auch allgemeine, ganz kurz dauernde „Zitterkrämpfe“.

Eigenthümlich ist auch die folgende Beobachtung: Ein junges Mädchen, dessen Bruder epileptisch ist, bekommt seit einem Jahre (Eintreten der Menses) jedes Mal einen Anfall von Bewusstlosigkeit, wenn sie „zu heftig“ lacht. Ein Irrthum in der Beobachtung ist, wie ich beifügen kann, ausgeschlossen.

Noch häufiger als die reine Form von momentaner Bewusstlosigkeit sind diejenigen Fälle, in denen ausser der Bewusstseinspause noch deutliche, wenn auch nur partielle Krampferscheinungen vorhanden sind. Die letzteren gestalten sich hier sehr verschiedenartig; relativ häufig tritt eine conjugirte Abweichung der Augen und des Kopfes ein, zu der ich in einigen Fällen ein mehrmaliges langsames Herumdrehen des Körpers um seine Längsachse hinzutreten sah (BERGER). Zuckungen im Gesicht, namentlich der Mundmusculatur, Vorwärtsbeugung des Rumpfes, leichte Erschütterungen der Arme, tonisch-clonische Krampfbewegungen der Finger und Zehen, Krampf der Respirationsmuskeln mit momentanem Stillstand der Athmung, lebhafte Beschleunigung der Herzthätigkeit u. a. m. bilden in Verbindung mit dem vollständigen Bewusstseinsverlust mannigfaltige Uebergangsformen zur schweren, classischen Epilepsie. Nur ganz ausnahmsweise gestaltet sich das Verhalten der *Epilepsia mitior* in der Weise, dass von den beiden Attributen des ausgeprägten epileptischen Paroxysmus zwar allgemeine Convulsionen vorhanden sind, das Bewusstsein aber wenig oder gar nicht getrübt ist. Derartige Fälle sind jedenfalls nur mit grosser Vorsicht der Classe der epileptischen Zustände einzureihen; gewöhnlich kann die Berechtigung nur hergeleitet werden aus der Combination mit typischen Anfällen oder anderweitigen charakteristischen Erscheinungen. Ausserdem finden wir vereinzelte Beobachtungen berichtet, nach welchen der Kranke in bewusstlosem Zustande heftig hin und her lief und erst dann von allgemeinen Zuckungen befallen wurde. TROUSSEAU, NOTHNAGEL und HAMMOND erzählen von Epileptikern, bei welchen an Stelle der sonst ausgeprägten und grossen Paroxysmen zeitweilig solche auftraten, wo sie vollkommen bewusstlos im Zimmer hin und her rannten. Eine sehr merkwürdige Form der Epilepsie ist von SEMMOLA beschrieben worden. Ein 26jähriger Mann wurde in seinem 11. Lebensjahre von eigenthümlichen Zuständen befallen, die sich durch einen lauten Schrei ankündigten, worauf der Kranke bei vollständiger Bewusstlosigkeit mit ungemeiner Schnelligkeit vorwärts

und gradaus lief, ohne durch kleine im Wege liegende Hindernisse aufgehalten zu werden. Nach einigen Secunden stand er still, das Bewusstsein kehrte zurück und sein Gesicht zeigte sich lebhaft geröthet; er erinnerte sich des Vorgefallenen nicht, nur gab er an, kurz vor dem Schwinden der Sinne das Gefühl eines von den Füssen längs der Wirbelsäule nach dem Kopfe aufsteigenden warmen Hauches gehabt zu haben (vergl. hiezu im Cap. II die Stampf- und Laufbewegungen der Versuchsthiere). Nach dieser Zeit änderte das Leiden seine Form, der Kranke fiel nun zu Boden und wälzte sich unter andauerndem Geschrei und bei absoluter Bewusstlosigkeit zehn bis zwölf Schritte weit um seine Längsachse. Wir möchten glauben, dass diese von SEMMOLA sogenannte „*Epilepsia dromica et trochaica*" mehr dem Bereich der *Chorea major,* als dem der Epilepsie angehört. Hierher gehört auch die Beobachtung von SCHEIBER, bei welcher neben ausgeprägten Anfällen von *Epilepsia gravior* leichtere Anfälle von eigenthümlicher Beschaffenheit auftreten. Diese bestehen „in Schwindel, in Drehung des Körpers um die Rückgratachse und Trübung des Bewusstseins; kommt der Anfall im Stehen oder Gehen, so führt sie die Drehungen aus, ohne umzufallen und nach Vollendung der Drehungen bleibt die Kranke plötzlich stehen, ohne Schwindel zu haben oder zu taumeln". Die schweren Anfälle wurden durch derartige Drehbewegungen eingeleitet, dann kamen allgemeine clonische Zuckungen und dann als Schlusserscheinung ein kurzdauernder Streckkrampf. SCHEIBER nennt diesen Zustand *Epilepsia rotatoria.* — Manche Kranke klagen auch nach den leichten Anfällen über Kopfdruck und Neigung zum Schlaf, sie sind reizbar, missmuthig und gedrückten Gemüths. Bisweilen besteht noch kurze Zeit nach dem Anfall eine gewisse Aberration der psychischen Functionen; der Patient kennt nicht die ihm sonst wohlbekannten Personen, weiss nicht, wo er sich befindet u. s. m. Meistens allerdings, namentlich bei jugendlichen Individuen, fehlen alle Nachwehen.

Die von GRIESINGER sogenannten epileptoiden Zustände umfassen des Weiteren das interessante und wichtige Gebiet der psychischen (larvirten) Epilepsie, die ausserhalb des Rahmens dieser Darstellung liegt. Wir erwähnen hier nur noch als eine interessante Erscheinung der vielgestaltigen Zustände die neuerdings von EMMINGHAUS beschriebenen epileptoiden Schweisse, auf die auch bereits GRIESINGER aufmerksam gemacht hatte, d. h. ohne die geringste Veranlassung auftretende Schweissparoxysmen, mit oder ohne Schwindel und andere verdächtige Symptome. Auch die kürzlich von WESTPHAL publicirten Beobachtungen von anfallsweisem Einschlafen scheinen, wie insbesondere die analogen Fälle von FISCHER und MENDEL beweisen, die Bedeutung epileptischer Zufälle zu haben.

Die Paroxysmen bieten bei vielen Kranken immer dieselbe Form, wenn auch eine öfters schwankende Intensität dar, oft jedoch zeigen sich unregelmässige Abwechslungen von schweren Anfällen mit den verschiedenen Modificationen der unvollständig entwickelten Epilepsie, namentlich bei Kindern und Frauen. Die *Epilepsia gravior* als alleinige Form der Neurose ist häufiger, als das ausschliessliche Vorkommen der abortiven Anfälle.

Häufigkeit der Paroxysmen. Die epileptischen Insulte zeichnen sich durch ihr fast stets unregelmässiges, atypisches Auftreten aus; nur ausnahmsweise und zeitweilig hat man eine gewisse Regelmässigkeit beobachtet. Gegenüber den Epileptikern mit Anfällen in sehr lang dauernden, Monate, ja jahrelangen Zwischenräumen, finden wir Kranke, die während eines Tages eine ganze Reihe von Anfällen erleiden. Nach den Angaben von BEAU soll die vierwöchentliche Wiederkehr derselben, nach den statistischen Erhebungen von LEURET der vierzehntägige Typus am häufigsten vorkommen. Zahlreiche anderweitige numerische Untersuchungen ergeben so abweichende Resultate, offenbar wegen des unberechenbaren Einflusses der verschiedensten Momente, dass sie kaum einen wissenschaftlichen Werth beanspruchen dürfen. Für die Beurtheilung therapeutischer Einwirkung ist jedenfalls der Umstand zu berücksichtigen, dass auch bei demselben Kranken die

Frequenz der Anfälle ganz spontan sehr erhebliche Schwankungen darbieten kann. Von besonderem Interesse ist die gruppenweise Combination der Insulte bei einzelnen Epileptikern. Zweierlei Zustände sind dabei auseinander zu halten. Einmal kann der sonst mit seinen typischen Eigenthümlichkeiten verlaufende schwere Anfall in eine Reihe von unvollständigen Theilanfällen gleichsam zerstückelt werden. Diese „fragmentarischen" Anfälle (Delasiauve) können eine ausserordentlich hohe Frequenz erreichen. Leuret sah bei einem Kranken 80 Anfälle innerhalb 12 Stunden, Delasiauve bei einem 15jährigen Knaben sogar 2500 während eines Monats. Wohl einzig dastehend ist die Beobachtung Legrand du Saulle's von 21000 epileptischen Anfällen innerhalb 26 Tagen bei einem 17jährigen Mädchen (ohne Temperaturerhöhung). Die convulsivischen Attaquen bestanden seit dem 13. Jahre und betrafen oft nur die rechte Seite. (Hystero-Epilepsie?) (Annal. med.-psycholog. 1884.)

Von ungleich grösserer Bedeutung, weil von äusserster Gefahr, sind jene im Ganzen seltenen Zustände, wo der Kranke, gewöhnlich ohne jede nachweisbare Veranlassung, von so gehäuften und miteinander so eng verknüpften Anfällen befallen wird, dass nach kurzer Dauer das Bewusstsein zwischen den einzelnen Gliedern des Anfallscyclus überhaupt nicht mehr wiederkehrt. Die französischen Autoren bezeichnen einen solchen Zustand schon seit langer Zeit als *État de mal.* (Trousseau, Charcot, Bourneville.) Neuerdings hat Obersteiner drei Fälle dieses *Status epilepticus* mitgetheilt. Man unterscheidet bei demselben: 1. Das convulsivische Stadium: Innerhalb 24 Stunden folgen sich 10 bis 30 Anfälle und darüber — so rasch, dass, ehe sich der Kranke vom postepileptischen Stupor erholt hat, bereits der neue Paroxysmus da ist — welche allmälig an Intensität abzunehmen pflegen, während sich eine prognostisch höchst bedenkliche Erhöhung der Körpertemperatur einstellt, die bis zu 42° C. betragen kann. Dabei ist die Pulsfrequenz beschleunigt, der Körper mit allgemeinem Schweiss bedeckt, das Schlingen erschwert; die Reflexbewegungen sind verlangsamt, auch ausserhalb der Convulsionen zeigt sich lebhafter Nystagmus, Urin und Stuhl gehen unwillkürlich ab. Nach 1—3tägiger Dauer cessiren die Krampfanfälle und es entwickelt sich nunmehr 2. das comatöse Stadium, in dem die Kranken im tiefsten, nur zeitweilig durch Delirien unterbrochenen Coma daliegen und nach wenigen Tagen, bei hochgradiger Störung des Allgemeinzustandes (tiefe Prostration, Trockenheit der Zunge etc.) zu Grunde gehen, nachdem bisweilen noch ein rasch fortschreitender Decubitus und eine transitorische Hemiplegie aufgetreten sind. Doch ist die Prognose nicht absolut ungünstig; in einer, wie es scheint, kleineren Zahl von Fällen kann sich der Kranke wieder erholen. Bemerkenswerth ist, dass auch beim *Status epilepticus* bei andauerndem Bewusstseinsverlust und hoher Fieberbewegung (gegenüber den „fragmentarischen" Anfällen) vollentwickelte tonischclonische Anfälle mit halbseitigen Krämpfen oder localisirten clonischen Zuckungen abwechseln können. In einer derartigen Beobachtung, die ich auf der Krampfabtheilung der Charité machte, lag die Kranke 12 Tage in diesem Zustande, Coma Delirien und choreatische Zuckungen traten ganz intercurrent in den Vordergrund. Die Kranke erholte sich schliesslich gegen alle Erwartung. Dass hier die Diagnose Epilepsie gegenüber den hysterischen Zuständen verwandter Art gesichert war, ging aus der späteren Beobachtung einfacher typischer epileptischer Anfälle hervor. Bisweilen bleibt darnach, gewöhnlich nur für mehrere Tage, ein Verlust des Sprachvermögens zurück. Nach Bourneville findet man bei der Obduction keine bestimmte anatomische Grundlage. In vier von Berger beobachteten Fällen trat nach 6- resp. 11tägigem Verlaufe zweimal der Tod ein; die Obduction ergab ein völlig negatives Resultat.

Die Paroxysmen können zu den verschiedensten Stunden, am Tage und in der Nacht auftreten. Weit seltener als die *Epilepsia diurna* ist die *Epilepsia nocturna;* nach Herpin ist die erstere etwa doppelt so häufig. Manche Autoren behaupten, nach Berger's Beobachtungen mit Recht, dass bei den zahlreichen Kranken, die sowohl bei Tage als bei Nacht von ihren Anfällen befallen werden,

die schwereren häufiger in der Nacht auftreten. Es ist von Wichtigkeit, die Kriterien zu kennen, die die Annahme eines nächtlichen epileptischen Insults wahrscheinlich machen, oder mit Bestimmtheit erweisen: Unwillkürliche Stuhl- und Urinentleerung während der Nacht, kleine Ecchymosen im Gesicht oder am Halse, Verletzungen der verschiedensten Art, insbesondere der Zunge, Klagen über dumpfen Druck und Schmerzen im Kopfe, nervöse Verstimmung u. A. m.

Der interparoxysmelle Zustand. In gar nicht seltenen Fällen bieten die Epileptiker in den Intervallen zwischen den einzelnen Paroxysmen durchaus keine bemerkenswerthen Veränderungen ihres körperlichen und geistigen Zustandes dar, und zwar insbesondere dann, wenn sie im Ganzen nur seltenen Anfällen unterworfen sind. Oft genug aber wird eine eingehende Prüfung eine Reihe von Störungen auf somatischem und phychischem Gebiete ergeben. Französische Irrenärzte (MOREL u. A.) haben in neuerer Zeit besonderes Gewicht gelegt auf eigenthümliche „Degenerationszeichen", d. h. gewisse körperliche Missbildungen der Epileptiker (wie der Geisteskranken überhaupt). Bald bietet der ganze Körper eine gewisse Disproportionirtheit, ein Zurückbleiben in der Entwicklung, ein Kindlichbleiben der Formen, meist mit plumper, schlaffer und hässlicher Gesichtsbildung; bald sind es nur einzelne Körpertheile, an welchen sich das degenerative Moment zeigt: Abnorme, asymmetrische Bildung des Schädels, Anomalien der Ohren, der Zähne, der Nase, der Genitalorgane, abnorm gesprenkelte Färbung der Iris, auffallend kurze Finger, Ueberzahl derselben u. dergl. sind nicht selten schon körperlich den Kranken auszeichnende Elemente und häufig werden sich in Familien, in denen Epilepsie, Geistes- und andere Nervenkrankheiten heimisch sind, solche Degenerationszeichen einzelner Mitglieder auffinden lassen.

Wenngleich oft genug derartige somatische Missbildungen vollständig fehlen, so wird man andererseits doch bei der unleugbaren Bedeutung derselben für die Prognose des Einzelfalles nie versäumen dürfen, darauf zu achten. Bei zahlreichen Epileptikern, namentlich bei längerer Dauer der Krankheit, und was noch mehr in's Gewicht fällt, bei rascher Aufeinanderfolge der einzelnen Anfälle, zeigen sich als interparoxysmelle Erscheinungen in erster Reihe gewisse Anomalien der psychischen Functionen. Vor Allem äussern sich dieselben auf dem Gebiete des gemüthlichen Lebens, während die intellectuellen Fähigkeiten dabei keinerlei Defect darzubieten brauchen. Die Epileptiker sind im Ganzen nur selten heitere Menschen von leichtlebiger Gemüthsart, die den mannigfach wechselnden und complicirten Anforderungen des Lebens den nothwendigen Humor entgegenzusetzen vermögen: sie sind im Gegentheile meist deprimirt, misstrauisch, zu pessimistischer Auffassung geneigt, schwer umgänglich und launenhaft — eine Eigenthümlichkeit ihrer Gemüthsrichtung — („epileptischer Charakter"), durch die sie sowohl ihre Umgebung, als sich selbst auf das Unsäglichste unglücklich und elend machen. GRIESINGER erklärt diese misanthropische Gemüthsveränderung sehr treffend, indem er sagt, dass sie „zum grossen Theil aus dem Gefühl ihrer exceptionellen und traurigen Lage, aus dem allmäligen Innewerden des moralischen Todes, zu dem sie durch ihre Krankheit verurtheilt werden, entspringen mag". Dazu kommt eine ausserordentliche Empfindlichkeit und Reizbarkeit, so dass oft ein einziges Wort, eine einzige Miene genügt, um ihren Jähzorn wachzurufen. Manche Kranke jedoch zeigen ein mehr kindisches, weinerliches Wesen. Von intellectuellen Störungen macht sich vor Allem eine Abschwächung des Gedächtnisses geltend, wobei gewöhnlich eine mehr minder auffallende Vergesslichkeit für die Dinge der Gegenwart besteht, während für Ereignisse aus früheren Zeiten die Erinnerung ungeschwächt bestehen kann. Oft aber zeigt sich auch eine Verringerung der Urtheilskraft und in gewissen Fällen entwickeln sich diese leichten Grade der psychischen Störung zu einem schliesslichen Verfall in den traurigen Zustand des unheilbaren Blödsinns, mit entsprechenden Veränderungen des körperlichen Habitus. Von anderen intervallären Störungen heben wir nur als besonders häufig hervor: Kopfschmerz, Schwindelgefühl, Ohrensausen, leichte motorische Reizerscheinungen

(Zittern, isolirte tonische und clonische Zuckungen), allgemeine Muskelschwäche, krankhaft gesteigerte Geschlechtserregung, dyspeptische Beschwerden. Nur selten sind wesentliche Störungen des Allgemeinbefindens vorhanden. Bisher nur in vereinzelten Fällen hat man in den Intervallen eine sogenannte „epileptogene Zone“ gefunden, d. h. eine bestimmte Hautpartie (besonders am Halse oder am Kopfe), von der aus durch verschiedenartige Reizungen epileptische Anfälle künstlich ausgelöst werden können. (Brown-Séquard, Ogle, Rinke u. A.)

Neuerdings hat Landesen (Dissertation, Dorpat 1883) einen charakteristischen Fall mitgetheilt; bei einem Epileptiker konnten durch starken Druck auf die rechte Handfläche epileptische Anfälle mit vom rechten Arme aufsteigender Aura ausgelöst werden. Es bestand eine leichte Erhöhung der Sensibilität in dieser Hand. Reizung mit dem faradischen und constanten Strom an der rechten Hand erzeugten nur die Aura-Erscheinungen. Kitzeln der Hand erzeugte einen epileptischen Anfall mit typischer Aura.

Verlauf, Dauer und Ausgänge. Die Epilepsie ist eine ausgesprochen chronische Krankheit, die sich in der Mehrzahl der Fälle über eine lange Reihe von Jahren, ja selbst über die ganze Lebenszeit erstreckt. Diejenigen Fälle, in denen überhaupt nur wenige vereinzelte Insulte vorgekommen sind, dürfen nur mit Vorsicht der echten Epilepsie zugerechnet werden. Die Frage, welche Umstände von Bedeutung sind hinsichtlich ihres modificirenden Einflusses auf den Gesammtverlauf der Krankheit, ist namentlich von Delasiauve in eingehendster Weise behandelt worden. Er theilt dieselben in drei Classen ein, je nachdem sie im Kranken selbst, oder in den ihn umgebenden Verhältnissen, oder in besonderen, von aussen oder innen auf den Organismus wirkenden Bedingungen gelegen sind. In dieser Hinsicht sind von zweifellos ungünstigem Einflusse alkoholische Excesse. Maisonneuve berichtet einen Fall, wo nach jahrelangem Stillstande die Krankheit von Neuem dadurch zum Ausbruche gelangte; analoge Beobachtungen sind in der Literatur mehrfach vorhanden. Dem Thee und dem Kaffee hat man dieselbe nachtheilige Einwirkung zugeschrieben, und wie ich glaube, mit Recht. Auch gastronomische Excesse und üppige Lebensweise überhaupt üben in der Regel einen verschlimmernden Einfluss und spielen jedenfalls eine grössere Rolle als die in früheren Zeiten betonte Qualität der Speisen an und für sich.

Geschlechtliche Ausschweifungen haben fast immer eine Exacerbation der Krankheit zur Folge; Berger kannte einen Fall, in dem fast regelmässig durch den Coitus ein Anfall herbeigeführt wurde. Man hat aber auch behauptet, dass eine vollständig geschlechtliche Abstinenz, besonders bei Frauen, von schädlicher Wirkung sein kann und mehrfach werden Fälle berichtet, wo die Krankheit durch die Ehe gebessert, ja sogar geheilt worden sein soll. Dass zuweilen der Eintritt der Menstruation mit der Entwicklung oder häufiger mit einer Verschlimmerung des Leidens zusammentrifft, scheint uns nach eigenen Beobachtungen sichergestellt, und ziemlich zahlreich sind die Fälle, in denen die Insulte regelmässig zugleich mit der Periode eintreten. Besonders in denjenigen Fällen, in welchen der erste Anfall zur Zeit der Pubertätsentwicklung auftritt, ist nach unseren Beobachtungen mehrere Jahre hindurch der periodische menstruale Charakter des Eintretens der Anfälle bemerkbar.

Tissot, Herpin u. A. sprechen sich für den nachtheiligen Einfluss der Menstruation aus; nach Delasiauve gilt dies insbesondere für dysmenorrhoische Zustände. Entschieden seltener sind die Beispiele, wo das Auftreten und der regelmässige Verlauf der Periode mit einer Besserung der Krankheit verknüpft sind. Der Einfluss der Gravidität kann sich in günstigem, wie in ungünstigem Sinne äussern; manche epileptische Frauen bleiben während der ersten oder letzten Monate der Gravidität frei von Anfällen. Lamotte und van Swieten berichten von Frauen, die während der Schwangerschaft nur dann von ihren Anfällen heimgesucht wurden, wenn sie mit einem Knaben gingen; doch soll auch das umgekehrte Verhalten beobachtet worden sein. Guder hat aus meiner Klinik die

einschlägigen Beobachtungen gesammelt und kommt zu dem Schlusse, dass wohl in seltenen Fällen die Anfälle während der Schwangerschaft ausbleiben, in anderen Fällen durch dieselbe unbeeinflusst werden, meistens aber eine Verschlechterung des Zustandes mit Mehrung der Attaquen durch die Gravidität herbeigeführt wird. Die Beobachtungsreihe ist noch zu klein zu beweisenden Ergebnissen, doch mahnt sie zu weiteren Untersuchungen in dieser Richtung. Die Einwirkung atmosphärischer Verhältnisse ist durch zahlreiche statistische Zusammenstellungen verschiedener Autoren untersucht worden, doch mit vielfach widersprechenden Resultaten. Während die alten Aerzte namentlich Frühjahr und Herbst als nachtheilig für die Epileptiker bezeichnen, ergaben die Untersuchungen von LEURET, DELASIAUVE u. A. abweichende Ergebnisse. Im Allgemeinen hat es den Anschein, als ob bei heftigen Nord- und Westwinden, bei strenger Kälte und grosser Hitze, ganz besonders aber bei plötzlichen Witterungsveränderungen, die Häufigkeit der Paroxysmen zunehme. Neuerdings hat LOMBROSO den ungünstigen Einfluss bedeutender Barometerschwankungen auf die Frequenz epileptischer Anfälle hervorgehoben. Auf noch unzuverlässlicheren Thatsachen beruhen die Angaben über den Einfluss des Klimas auf die Epilepsie. Man empfahl in früheren Zeiten den Kranken einen Wechsel des Wohnortes und verschiedene Autoren, z. B. VAN SWIETEN, berichten von Fällen, in welchen alsdann die Anfälle ausblieben. Der Volksglaube hat auch Beziehungen der verschiedenen Mondphasen zur Häufigkeit der Anfälle ausfindig gemacht; Neumond und Vollmond sollten darnach eine Verschlimmerung herbeiführen. Die statistischen Untersuchungen von LEURET, DELASIAUVE u. A. haben das Unhaltbare dieser Ansicht nachgewiesen. Am sichersten festgestellt durch die Erfahrungen der täglichen Praxis ist die schädliche Einwirkung psychischer Affecte. Geistige und körperliche Ueberanstrengung, gewisse Beschäftigungen, bei welchen das Gehirn einer Erschütterung oder Blutüberfüllung ausgesetzt ist, sind jedenfalls nachtheilige Momente. Nur ausnahmsweise wird auch von einer günstigen Beeinflussung des Leidens durch heftige Gemüthsbewegungen berichtet. Bereits die alten Autoren haben die Frage ventilirt, ob und in welchem Sinne verschiedene anderweitige Krankheiten auf den Verlauf der Epilepsie von Einfluss sind. Es scheint in dieser Beziehung festgestellt, dass während jeder intercurrenten acuten Erkrankung die Anfälle cessiren oder wenigstens schwächer werden; nur ausnahmsweise bleiben sie auch nach dem Ablauf derselben aus — namentlich wurde dies früher der Intermittens nachgerühmt — öfters aber kehren sie bereits als Vorboten der Genesung wieder zurück, noch ehe die Krankheit ihr definitives Ende erreicht hat. Auch äussere Verletzungen, Verbrennungen, Operationswunden etc. sind zuweilen von günstigem Einfluss. Chronische Krankheiten pflegen auch in manchen Fällen die Häufigkeit und Heftigkeit der Paroxysmen zu vermindern, oft genug aber bleiben sie ohne jede Einwirkung. Die Literatur enthält mehrfache Beispiele von wesentlicher Besserung der Krankheit während des Bestehens von chronischen Hautausschlägen, Geschwüren etc., nach deren Beseitigung das Uebel in seiner früheren Heftigkeit zurückkehrte. Gewisse krankhafte Zustände (habituelle Verstopfung, Hämorrhoidalleiden, Harn- und Gallensteine, Helminthen u. a. m.) sollen eine Verschlimmerung herbeiführen. Die Dauer der Krankheit ist in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle, abgesehen von einer spontanen oder in Folge der Behandlung eingetretenen zeitweisen Besserung, eine unbegrenzte; vollständige Heilungen gehören zu den Ausnahmen. Nur ausserordentlich selten führt der einzelne Paroxysmus als solcher unmittelbar zum Tode, abgesehen von schweren, tödtlichen Verletzungen und anderweitigen unberechenbaren Nebenumständen.

Im Allgemeinen scheinen statistische Berechnungen festgestellt zu haben, dass die Epileptiker kein hohes Alter erreichen. Sie gehen an den verschiedensten Krankheiten, verhältnissmässig häufig an Lungenerkrankungen zu Grunde. Mit der längeren Dauer des Leidens steigern sich nicht nur öfters die Frequenz und Intensität der Anfälle, sondern auch die mannigfachen Störungen des interparoxy-

mellen Zustandes. Je rascher die Aufeinanderfolge der Paroxysmen, desto eher führt das Leiden zu den obenerwähnten psychischen Veränderungen.

ALTHAUS (Med. times 1883) berichtet über 250 Fälle „genuiner" Epilepsie. 35·6% hatten keinerlei psychische Störungen; 64·4 vorübergehende oder bleibende psychische Veränderungen. Alle Fälle der ersten Reihe hatten ausgebildete Anfälle, während Alle, welche nur an Bewusstseinsstörungen, Schwindel *(petit mal)* litten, ausgesprochene psychische Veränderungen aufwiesen. Die Epileptiker mit Geistesstörungen zeigten in 76·5% typische Convulsionen, in 16·1% *petit mal* und in 7·4% „epileptischen Automatismus"; Heredität bestand in 40·9%.

Diese Aufstellungen beziehen sich natürlich nur auf den zur Zeit der Untersuchung bestehenden Geisteszustand. In der Mehrzahl der Fälle, wenn auch nicht in allen, führt die Epilepsie nach jahrelangem Bestande zum geistigen Verfalle. Dies ist die allgemeine Ansicht fast aller Psychiater, eine Ansicht, welche bis jetzt aus leicht erklärlichen Gründen durch grössere statistische Aufstellungen nicht gestützt werden kann. Die gegentheiligen Angaben, die ebenfalls nur einem beschränkten Beobachtungsmateriale entnommen sind, haben noch viel weniger Beweiskraft, da sie meist auf einmaligen statistischen Erhebungen beruhen und dabei alle transitorischen Psychosen der Epilepsie leicht übersehen werden können. Ueberdies ist der Begriff des Schwachsinnes, der psychischen Verkümmerung sehr dehnbar und bedarf es zur Feststellung des Geisteszustandes gerade in dieser Beziehung genauerer psychiatrischer Kenntnisse (vergl. Epileptische Geistesstörung).

V. Diagnose.

Die Diagnose kann in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle keine besonderen Schwierigkeiten darbieten. Nur bedarf es zur richtigen Würdigung der „rudimentären" Anfälle der genauen Kenntniss der oben geschilderten mannigfachen Erscheinungen. Meistens, doch nicht immer, wird die exacte Erhebung der Anamnese auch das Vorhandensein ausgeprägter Anfälle — es ist besonders auch auf die *Epilepsia nocturna* zu examiniren — constatiren können. Von Wichtigkeit ist die Differential-Diagnose zwischen Epilepsie und Hystero-Epilepsie. Das früher allgemein giltige wesentlichste Moment der Unterscheidung, dass bei den hysterischen Krampfanfällen das Bewusstsein und die Empfindung erhalten bleiben, oder wenigstens nicht so vollständig aufgehoben sind, wie bei der Epilepsie, hat seine Giltigkeit für die Hystero-Epilepsie verloren, deren Name eben darauf gegründet ist, dass die convulsivischen Paroxysmen der schweren Hysterie die Maske des epileptischen Anfalls annehmen können. Trotzdem bieten sich so zahlreiche charakteristische Merkmale dar, deren Auseinandersetzung jedoch dem die Hysterie behandelnden Abschnitte überlassen bleiben muss, dass auch hier die diagnostische Entscheidung fast stets mit Leichtigkeit möglich ist. Es darf aber nicht ausser Acht gelassen werden, dass auch im Verlaufe der Hysterie wahre epileptische Anfälle auftreten können.

BALLET und CRESPIN (Archiv de neurol. 1884) theilen aus den Abtheilungen von CHARCOT und LEGRAND DU SAULLE Fälle von Hysterie mit, die mit „JACKSON'scher Epilepsie" verknüpft waren. Als differentiell diagnostische Merkmale von der wahren Epilepsie heben sie das Fehlen der Temperaturerhöhung trotz zahlreicher Anfälle (vergl. oben *Status epilepticus)*, der postepileptischen Paresen und jeglicher Lebensgefahr hervor. — Da bekanntlich gerade die Epilepsie verhältnissmässig häufig in betrügerischer Absicht simulirt wird und die Literatur zahlreiche Beispiele von ausserordentlich naturgetreuer Nachahmung der epileptischen Anfälle berichtet, so bietet die Unterscheidung der wahren und simulirten Epilepsie ein besonderes Interesse. Fast alle die verschiedensten Merkmale (das vorsichtige Hinfallen der Simulanten, das sofortige Wiedereinschlagen des Daumens nach gewaltsamer Lösung, das Eintreten von Reflexbewegungen u. a. m.) sind keineswegs sehr zuverlässige Beweise. Was aber der Betrüger nicht nachahmen kann, das ist das Erblassen des Gesichtes, die Erweiterung der Pupillen

und deren Unempfindlichkeit gegen einfallendes Licht, die Veränderung des Pulses und wohl auch die hochgradige Cyanose im weiteren Verlauf des Anfalls. MAGNAN macht ausserdem darauf aufmerksam, dass die physiologische Wirkung der Krämpfe des *Musculus Sternocleidomastoideus* den Simulanten unbekannt sei. Sie senken das Gesicht nach der Seite des contrahirten Muskels, während derselbe wohl das Ohr nach unten zieht, das Gesicht aber nach oben wendet.

VI. Prognose.

Obgleich die von ESQUIROL, GEORGET, DELASIAUVE u. A. behauptete Unheilbarkeit der Krankheit als eine einseitige Uebertreibung bezeichnet werden muss und die Beobachtungen von HERPIN, TROUSSEAU, REYNOLDS u. A. die Möglichkeit einer Heilung nachgewiesen haben, so ist jedoch die Prognose für die weitaus grössere Zahl der Fälle eine ungünstige; die definitive Heilung einer echten und reinen Epilepsie gehört zweifellos zu den seltenen Ausnahmen. Das so tröstliche Urtheil von HERPIN, der unter 48 von ihm behandelten Fällen 26 geheilte aufführt, hat sich leider nur in sehr beschränktem Maasse bestätigt. Von HUFELAND rührt die Angabe her, dass 5% aller Fälle heilbar seien, und ganz dasselbe Verhältniss ergaben die sorgsamen Beobachtungen von MÜLLER. Relativ am günstigsten ist die Prognose bei der Reflex-Epilepsie, wenn es gelingt, die periphere Ursache des Leidens zu beseitigen. Hierher gehören auch die Erkrankungen nach Schädelverletzungen, bei welchen erst ganz neuerdings wieder ECHEVERRIA die Trepanation als das zuverlässigste Mittel zur Heilung empfohlen hat. (Seine Zahlenangaben sprechen allerdings sehr zu Gunsten der Operation: Von 145 Trepanationen wurde in 93 Fällen Heilung und 28mal Besserung erzielt; bei 28 Operirten erfolgte ein tödtlicher Ausgang.)

Je kürzere Zeit die Epilepsie besteht, je weniger Anfälle bisher vorausgegangen sind, je länger und je weniger durch Krankheitserscheinungen getrübt das intervalläre Stadium, desto günstiger gestaltet sich im Allgemeinen die Prognose. Die hereditäre Epilepsie und ausgesprochene neuropathische Disposition lassen die Aussichten der Therapie sehr ungünstig erscheinen, wenngleich auch von solchen Fällen Heilungen berichtet werden. Selbstverständlich wird die Prognose auch beeinflusst durch alle die in der Aetiologie und Symptomatologie aufgeführten Momente, und insbesondere ist eine sorgfältige Erwägung der ersteren für die Zuverlässigkeit der prognostischen Beurtheilung unerlässlich. Der tödtliche Ausgang durch die Krankheit selbst erfolgt nur in den seltensten Ausnahmsfällen; weit ungünstiger jedoch ist die Prognose quoad vitam für den *Status epilepticus.*

VII. Therapie.

Als prophylaktische Maassregel empfiehlt ROMBERG in Familien, wo die Epilepsie „pathologisches Fideicommiss" ist, die Verheiratung der Mitglieder untereinander zu verhüten und die grösste Sorgfalt bei der Pflege und Erziehung der in einer solchen Ehe erzeugten Kinder walten zu lassen. Epileptische Mütter dürfen ihr Kind nicht selbst nähren. Die Therapie selbst hat die doppelte Aufgabe zu erfüllen, dem einzelnen epileptischen Paroxysmus entgegenzutreten und die Gesammtkrankheit zu behandeln. Zur Erfüllung der *Indicatio symptomatica* hat man die verschiedensten Mittel empfohlen, die den Zweck haben, den Ausbruch des epileptischen Anfalls zu verhüten, oder wenigstens den Anfall selbst abzukürzen. Durch Compression und Umschnürung der Glieder, von welchen die Aura ausgeht, kann nur in seltenen Fällen der Paroxysmus unterdrückt werden; nicht selten aber klagen die Kranken nach dieser Procedur über ein so lästiges Unbehagen, dass sie es vorziehen, von dieser Methode keinen Gebrauch zu machen. Nach ROMBERG ist die Euphorie der Epileptischen um so grösser, je vollständiger sich der Anfall ausgetobt hat. Weit weniger empfehlenswerth zur Coupirung des Insults ist die Compression der Carotiden und der äusseren Halsvenen, deren Ausführung überdies fast immer mit grossen Schwierigkeiten

verknüpft ist. Der Versuch, durch Chloroforminhalationen den Anfall zu unterdrücken oder zu mildern, muss als verwerflich bezeichnet werden und die früher zu demselben Zwecke beliebte Darreichung von Brechmitteln, Ammoniak, Artemisiawurzel, grossen Dosen der Narcotica u. a. m., ist wohl kaum jemals von wesentlichem Nutzen. Dagegen empfiehlt sich in geeigneten Fällen das bereits oben erwähnte Verschlucken eines Theelöffels voll Salz (NOTHNAGEL).

Bei deutlichen Erscheinungen von „cerebralem Gefässkrampf", mit auffallendem Erblassen des Gesichts, empfiehlt BERGER auf Grund zahlreicher eigener Erfahrungen, beim ersten Beginne des Anfalls Inhalationen von Amylnitrit zu versuchen. Er kannte eine Anzahl von Kranken, welche seit Jahren, wenn auch nicht in ganz constanter Weise, so doch häufig, den Insult durch rechtzeitige Einathmung von 2—8 Tropfen des Präparats coupirten. Da bekanntlich die Inhalation von Amylnitrit eine fast momentane, intensive Röthung des Gesichts und, wie directe Versuche lehren, eine beträchtliche Erweiterung der Pia-Arterien bewirkt, so scheint jedenfalls die Empfehlung des Mittels (CRICHTON BROWN, BERGER u. A.) auf rationeller Grundlage zu beruhen. Auch im ersten Stadium des *Status epilepticus* hat BERGER in einem mit Genesung endenden Falle einen günstigen Einfluss beobachtet, während in einem zweiten zwar die Zahl der Anfälle vermindert wurde, schliesslich aber doch der letale Ausgang eintrat. Bei ausgesprochener vasomotorischer Aura an den Extremitäten empfehlen sich die bekannten, den Gefässkrampf lösenden Proceduren (Frottiren, Eintauchen in warmes Wasser etc.). In der Mehrzahl der Fälle wird sich die Behandlung des einzelnen epileptischen Paroxysmus darauf beschränken, den Kranken vor Verletzungen zu schützen, das Zerbeissen der Zunge (durch einen zwischen die Zähne geschobenen hölzernen Keil, eine zusammengelegte Compresse u. a. m.) möglichst zu verhüten, alle beengenden Kleidungsstücke zu lösen, grössere Schleimmassen aus dem Munde zu entfernen und im Uebrigen, besonders in dem oft längere Zeit anhaltenden soporösen Stadium, den Kranken vor unnützen Störungen zu bewahren. Bei den cumulirten Anfällen des *Status epilepticus* fordert schon das Schreckliche und Gefährliche der Situation zu einer grösseren Entfaltung therapeutischer Maassnahmen heraus, obschon dieselben oft genug den schlimmen Verlauf nicht aufhalten können. Der versuchsweise Gebrauch des Amylnitrit, locale Blutentziehungen am Kopfe, die Eisblase, auf den Kopf applicirte Derivantien, Ableitung auf den Darm u. a. m.; im comatösen Stadium kalte Begiessungen und Einwicklungen und rechtzeitige Darreichung von Reizmitteln werden die Elemente der Behandlung bilden. Vom Bromkalium, selbst in maximalen Dosen, haben wir dabei keine Wirkung gesehen, dagegen glauben wir auf Grund einiger günstig verlaufener Fälle die frühzeitige Anwendung der Narcotica (Opium, Belladonna) und des Chloralhydrat empfehlen zu müssen.

Der Behandlung der Gesammtkrankheit steht zwar eine so unendliche Reihe von Heilmitteln zu ihrer Verfügung, dass nur die kurze Aufzählung derselben ein stattliches Werk ausmachen würde; aber gerade die Grösse und Mannigfaltigkeit des antiepileptischen „Heilschatzes" liefert das beredteste Zeugniss für die geringe curative Wirksamkeit aller Mittel aus alter und neuer Zeit, obwohl fast jedes derselben auf eine Periode enthusiastischer Empfehlungen zurückblicken darf. Leider erwiesen sich die neuen Hoffnungen immer wieder von Neuem als trügerisch. Die therapeutische Thätigkeit hat vorzugsweise drei Aufgaben zu erfüllen: Die Beseitigung der Ursachen, die Regelung des hygienischen Regimens und die Anwendung specifischer Medicamente. Eine sorgfältige objective Untersuchung des ganzen Körpers, eine bis in das Detail gehende Berücksichtigung aller nur irgendwie zulässigen ätiologischen Momente, werden für manche Fälle die Möglichkeit einer Causaltherapie und damit die relativ günstigen Chancen für die Wiederherstellung an die Hand geben. Ueberall da, wo der Behandlung zugängliche causale Verhältnisse vorliegen, sind die entsprechenden Maassnahmen ohne Versäumniss vorzunehmen. Dass nach der Excision

von Hautnarben, von Neuromen, nach der Entfernung von Kugeln oder deren Fragmenten und von im Ohr befindlichen fremden Körpern, nach der Abtreibung von Würmern, nach der Beseitigung verschiedener krankhafter Zustände (besonders der Sexualorgane), eine Heilung der Epilepsie herbeigeführt wurde, dafür sind in der Literatur viele zuverlässige Beispiele vorhanden. Gerade neuerdings wurden einige charakteristische Belege hiefür mitgetheilt. KÜPPER (Arch. f. Ohrenheilkunde berichtet über 2 Fälle von Reflexepilepsie, vom Ohre ausgehend. Die Entfernung von Fremdkörpern aus demselben bewirkte völlige Heilung der Epilepsie. L. LÖWE erzählt, dass er jahrelang bestandene Epilepsie bei einem 15jährigen Knaben nach Operation eines Nasenpolypen geheilt habe. In gleicher Weise hat FINKE bei einem 64jährigen Mann, der seit 3 Jahren an Epilepsie litt, durch Entfernung eines Nasenpolypen Heilung der Epilepsie erzielt (vergl. hierzu auch die neueren Untersuchungen von HACK über die Beziehungen der Krankheiten der Nase zu den Reflexneurosen). Interessante Heilungsfälle durch Nervendehnung sind neuerdings von BILLROTH und NUSSBAUM mitgetheilt worden. Der glänzende Erfolg, den die Trepanation bei der Epilepsie in Folge von Kopfverletzungen aufzuweisen hat, wird gleichfalls durch zahlreiche Beispiele illustrirt. Wir haben oben bereits die neue darauf bezügliche Arbeit von ECHEVERRIA hervorgehoben und wollen hier nur noch hinzufügen, dass derselbe auch dann die Ausführung der Operation für gerechtfertigt hält, wenn Geistesstörung und Lähmung vorhanden sind. Von Wichtigkeit ist der von ihm hervorgehobene Umstand, dass die Epilepsie in der Regel erst eine Reihe von Jahren nach der stattgehabten Verletzung auftritt, und dass auch in solchen Fällen eine vollständige Heilung möglich ist, wird durch mehrere Beobachtungen in überzeugender Weise bestätigt. Auch da, wo syphilitische Erkrankungen der Schädelknochen der Epilepsie zu Grunde liegen und die specifische Behandlung ohne Erfolg bleibt, empfiehlt ECHEVERRIA die Trepanation. Der Vollständigkeit halber müssen wir auch der von ALEXANDER berichteten Heilungen und Besserungen der Epilepsie durch Unterbindung der Vertebralarterien gedenken (Brain, July 1882). Unter 22 operirten Fällen blieben 3 ein Jahr lang von den Anfällen ganz verschont, 9 Kranke wurden vor Kurzem operirt und blieben seither ohne Anfall, 8 Fälle zeigen bedeutende Besserung; 1 Kranker starb 2 Monate nach der Operation im Anfall. Ein Urtheil über diese Heilmethode, welche an die Carotisunterbindungen alter vergangener Zeiten erinnert, besitzen wir nicht. — Dass allgemeine Ernährungsstörungen in entsprechender Weise sorgfältig behandelt werden müssen, bedarf keiner weiteren Auseinandersetzung. Handelt es sich um sehr vollsaftige, robuste Personen, mit den Erscheinungen der „*Plethora abdominalis*", so wird man nicht Anstand nehmen, das erforderliche Heilverfahren einzuschlagen. KOMPFER berichtet von einem jungen Manne mit vergrösserter Leber und hartnäckiger Obstruction, der, vergeblich mit specifischen Mitteln behandelt, durch den Gebrauch der Quellen von Marienbad von seiner Epilepsie dauernd geheilt wurde. Oertliche Blutentziehungen mögen deshalb in manchen Fällen von Nutzen sein, allgemeine dagegen, die vielfach von den älteren Aerzten, u. A. auch von SCHÖNLEIN, empfohlen wurden, werden jetzt wohl nur noch ganz ausnahmsweise Anwendung finden und im Allgemeinen zu vermeiden sein. Weit häufiger aber wird man Veranlassung haben, durch ein tonisirendes Verfahren anämische Zustände zu beseitigen.

Die zweite Aufgabe der ärztlichen Thätigkeit besteht darin, die gesammte Lebensordnung des Kranken in somatischer und psychischer Beziehung auf das Sorgfältigste zu leiten und für die Beseitigung aller, die Entstehung und Unterhaltung des Leidens nur irgendwie in Betracht kommenden Momente Sorge zu tragen. Um Wiederholungen zu vermeiden, verweisen wir hier auf das in der Aetiologie und Symptomatologie Gesagte. Obenan stehen strenge Verhütung jeder gemüthlichen Aufregung und geistigen Ueberanstrengung und genau individualisirte Regelung der körperlichen und geistigen Thätigkeit, mit zweckmässiger Abwechslung von Ruhe und Beschäftigung.

Man kennt mehrfache Beispiele von völliger Heilung Epileptischer, die den schon von HIPPOKRATES gegebenen Rath einer durchgreifenden Veränderung der gesammten äusseren Verhältnisse befolgten und z. B. eine früher sitzende Lebensweise mit der entsprechenden Beschäftigung als Landwirthe, Gärtner u. s. w. vertauschten.

SPORNHOLZ theilt neuerdings eine lehrreiche Beobachtung mit (Centralbl. f. Nervenheilkunde, 1882) von spontaner Heilung der Epilepsie bei einem 10jährigen Knaben nach 8monatlichem Bestande der Anfälle durch absolute Ruhe (Bettlage) ebenso TAMBRONI, welcher durch gute Ernährung und geeignetes „Regime" einen 18jährigen Epileptiker (wie lange krank?) völlig herstellte.

Von besonderer Bedeutung ist die Regulirung der Diät: Alle Excesse im Essen und Trinken sind zu verbieten; Kaffee, Thee und Alkoholica sind zu vermeiden oder nur in minimalen Quantitäten zu gewähren; leicht verdauliche Nahrung, Sorge für regelmässige Stuhlentleerung (am besten durch Klystiere) u. a. m. sind zwar selbstverständliche, aber nicht ausser Acht zu lassende Grundlagen der Behandlung. Im Allgemeinen haben wir die Angabe bewährt gefunden, dass sich die Kranken bei vorzugsweise vegetabilischer Diät am besten befinden und Fälle von Heilung des Leidens durch ausschliessliche Milchnahrung werden mehrfach berichtet. In neuerer Zeit hat MERSON interessante Versuche über den Einfluss der Ernährungsweise auf die Epilepsie mitgetheilt. Von 24 Epileptikern erhielt die eine Hälfte 4 Wochen lang nur Fleischnahrung und die folgenden 4 Wochen nur Mehlkost, während bei der anderen Hälfte ein umgekehrtes Verfahren eingeschlagen wurde. Die sehr sorgfältigen Versuche ergaben das Resultat, dass eine stärkemehlhaltige Diät von weit wohlthätigerer Einwirkung ist, als eine fleischhaltige Nahrung. (Bereits bei HEBERDEN heisst es: *„Duo epileptici ab omni cibo animali abstinuerunt et sanati sunt".*) Auch BERGER hat mehrere Kranke beobachtet, die bei consequent durchgeführter vegetabilischer und Milchnahrung eine auffallende Verminderung ihrer Anfälle zeigten. Eine Heilung der Krankheit hat er dabei jedoch bisher in keinem Falle gesehen und mehrfach war die Rückkehr zu einer gemischten Diät wegen zunehmender allgemeiner Ernährungsstörung, zweimal auch wegen auffallender Verschlechterung des psychischen Befindens geboten. In die Rubrik der allgemeinen körperlichen Hygiene gehört auch die fleissige Anregung der Hautthätigkeit durch kühle Waschungen und laue Bäder. Auch sorgfältig geleitete Kaltwassercuren, mit Vermeidung aller erregenden Proceduren, leisten nicht selten gute Dienste, doch haben wir selbst bei sehr lange Zeit fortgesetzter Cur keinen Kranken geheilt aus der Anstalt zurückkehren sehen. Ganz dasselbe gilt von der durch REYNOLDS und EULENBURG empfohlenen Anwendung des CHAPMAN'schen Rückenschlauches.

Schon von den alten Aerzten wurde die psychische und moralische Behandlung der Epilepsie nicht ausser Acht gelassen und mit Recht hebt Esquirol hervor, wie der Umstand, dass die durch Veränderung der Curmethode von Neuem geweckte Hoffnung gar nicht selten eine zeitweilige Besserung herbeiführt, den wohlthätigen Einfluss der psychischen Einwirkung nachweist. In gleichem Sinne äussert sich Moreau dahin, dass man bei der Epilepsie nur der Hygiene und der psychischen Behandlung reelle Erfolge verdanke, während die medicinische Therapie beinahe ohnmächtig ist. Man versäume daher nicht bei einer Krankheit, bei welcher psychische Ursachen eine so hervorragende Rolle spielen, eine zweckentsprechende gemüthliche Beeinflussung. Gar viele der gerühmten Erfolge von Geheimmitteln aller Art sind sicherlich auf Rechnung ihrer moralischen Wirkung zu setzen.

SCHRÖDER VAN DER KOLK hat eine Reihe auffallend günstiger Erfolge gesehen von wiederholten Blutentziehungen und der Application von Vesicantien, Fontanellen und Haarseilen in den Nacken. Der krankhafte Erregungszustand der *Medulla oblongata* soll dadurch herabgestimmt und die als Folge der epileptischen Anfälle eintretende Hyperämie derselben abgeleitet werden. Im Allgemeinen haben die an diese Behandlungsmethode geknüpften Hoffnungen sich nicht bewährt und sie dürfte überhaupt nur in Fällen mit ausgesprochener Hirncongestion am Platze sein. Von der Anwendung des galvanischen Stromes (Localisation am Kopfe, im Nacken, am Halse) hat BERGER bei der echten idiopathischen Epilepsie bisher keine nennenswerthen Erfolge gesehen;

jedenfalls ist beim Gebrauch desselben in Bezug auf Stromstärke, plötzliche Stromunterbrechungen u. s. w. grosse Vorsicht geboten. ERB (Handbuch der Elektrotherapie) hat die folgende Methode galvanischer Behandlung in Anwendung gebracht: „Zunächst Behandlung schräg durch den Kopf, von der Schläfenregion und oberen Stirngegend der einen Seite (Anode, grosse Kopfelektrode) zur entgegengesetzten Seite des Nackens (Kathode, grosse Elektrode) stabil, sehr schwacher Strom (5 — 15° Nadelablenkung 4—6 Elemente) beiderseits je $^1/_2$ — 1 Minute; dann längs von der Stirn (Anode) zum Nacken ebenfalls $^1/_2$—1 Minute; auf diese Weise werden sowohl die Grosshirnhemisphären, die motorischen Regionen, wie die Oblongata in hinreichender Weise beeinflusst." In Fällen mit ausgesprochenen vasomotorischen Erscheinungen in- und ausserhalb des Anfalles fügt ERB die Galvanisation des Halssympathicus hinzu. ALTHAUS (vergl. ERB l. c.) empfiehlt sehr die galvanische Behandlung desjenigen peripheren Nervengebietes, welches etwa Sitz der Aura ist.

ERB räth noch besonders die combinirte elektrische und Bromkalium- und später Kaltwasserbehandlung an. Ich kann dem auf Grund eigener, wenn auch auf wenige günstige Fälle beschränkter Erfahrung nur zustimmen; in einer Beobachtung (20jähriger Jüngling), wo überhaupt erst 4 Anfälle im Verlauf von $1^1/_2$ Jahre aufgetreten waren, blieben dieselben nach länger fortgesetzter galvanischer Behandlung des Kopfes und Halssympathicus, mit mässiger Bromtherapie (siehe weiter unten) und Soolbädern vollständig weg; der Kranke erholte sich körperlich und geistig; die Kopfschmerzen, Schwindelerscheinungen u. s. w. schwanden vollständig. Zurück blieb eine den Eltern auffällige Gemüthsreizbarkeit.

Aus dem Labyrinth der specifischen Heilmittel, deren Indicationen fast ausschliesslich auf rein empirischer Grundlage beruhen, wollen wir nur derjenigen gedenken, welchen das Vertrauen erfahrener Aerzte zur Seite steht. In jedem Falle empfiehlt sich die wenigstens monatelang consequent fortgesetzte Anwendung des einen oder anderen dieser Mittel, und wenn das eine ohne günstige Wirkung bleibt, so gebietet die ärztliche Pflicht den erneuten Versuch mit einem anderen. Eine hoffnungslose Resignation ist nirgends weniger am Platze, als gerade bei der Behandlung der Epilepsie. Die gehäufte Erfahrung des letzten Decenniums hat an die Spitze der antiepileptischen Heilmittel die Brommetalle und unter diesen vor Allem das Bromkalium gestellt, welche alle anderen seit alten Zeiten gerühmten Antiepileptica in den Schatten gestellt und gewissermaassen eine neue Aera in der medicamentösen Behandlung der Epilepsie inaugurirt haben. Die physiologische deprimirende Wirkung derselben auf den Stoffwechsel, besonders des Gehirns (Verminderung der Phosphorausscheidungen, B. SCHULTZE) und auf die Erregbarkeit der Grosshirnrinde (die Versuche von ROSENBACH, Neurol. Centralbl. 1884) beweisen, dass unter Darreichung von 0·6—0·7 Grm. Bromkalium pro Kilo Körpergewicht, die elektrische Erregbarkeit der Grosshirnrinde und speciell der motorischen corticalen Centren beim Hunde herabgesetzt wird. Nach Abtragung der Rinde ist die weisse Substanz wieder motorisch erregbar (vergl. auch die Untersuchungen von ALBERTONI, Archiv f. exper. Pathol. XV), ist erst festgestellt worden, nachdem ihre Anwendung schon allgemeine Verbreitung gefunden hatte. Das zuerst im Jahre 1851 von LOKOCK und M'DONNEL gegen Epilepsie empfohlene Mittel verdient in allen Fällen von Epilepsie, in welchen eine causale Behandlung unmöglich oder erfolglos ist, neben den Vorschriften für das körperliche und psychische Regimen, in erster Reihe versucht zu werden. Die erste Bedingung für die günstige Wirkung des Bromkalium ist die Monate und Jahre lang fortgesetzte Anwendung grosser Dosen. Tagesdosen unter 5 Grm. für einen Erwachsenen halten wir bei der Epilepsie für nahezu wirkungslos und oft genug hatten wir Gelegenheit, bei Kranken, die lange Zeit ohne sichtlichen Erfolg mit Bromkalium behandelt worden waren, eine rasche Besserung durch gesteigerte Dosen zu constatiren. Die Anfangsdosis ist gewöhnlich 6 Grm. und kann rasch auf 8—10—12 Grm. pro die gesteigert

werden. Uebrigens hat man in Fällen, wo das Präparat gut vertragen wird, selbst bis 20 Grm. täglich gegeben. Nach unseren Erfahrungen aber müssen wir uns mit Entschiedenheit gegen eine zu weit getriebene Steigerung der Dosis erklären. Wo durch 10—12 Grm. pro die nichts Genügendes geleistet wird, da gelingt dies nur in seltenen Fällen durch noch grössere Quantitäten; wohl aber rufen diese oft genug fatale Folgezustände hervor, die aus nahe liegenden Gründen vielleicht für die Hospitalpraxis weniger in's Gewicht fallen, umsomehr aber die Berücksichtigung des praktischen Arztes verdienen. Abgesehen von gewissen körperlichen Störungen — die bekannte Muskelschwäche kann sich derart steigern, dass die Kranken nur mit grosser Anstrengung im Stande sind, ihrem Berufe nachzugehen und auch die Abschwächung der Herzthätigkeit (sehr bedeutende Verlangsamung des Pulses, Arhythmie) und allgemeine Ernährungsstörungen können einen peinlichen Grad erreichen — haben wir mehrfach Gelegenheit gehabt, die auffallend deprimirende Einwirkung auf die psychischen Functionen zu constatiren, und zwar bei solchen Epileptikern, die trotz jahrelanger Dauer der Krankheit bis dahin keine bemerkenswerthe Einbusse ihrer Intelligenz erlitten hatten.

Man muss deshalb mit BERGER daran festhalten, bei der Verordnung des Bromkalium die obengenannte Grenze (12 Grm.) nicht zu überschreiten. Eine gehörige Verdünnung der Lösung (die Tagesdosis wird am besten in einem halben Liter Wasser aufgelöst) ist bei den grossen Dosen durchaus erforderlich, um störende Erscheinungen von Seiten der Verdauungsorgane zu vermeiden. Kinder erhalten eine entsprechend kleinere Dosis; im Alter von 5—12 Jahren erscheinen Gaben von 3—6 Grm. pro die nothwendig und werden auch fast stets gut vertragen. Es ist selbstverständlich, dass in manchen Fällen die bekannten unangenehmen Nebenwirkungen (Digestionsstörungen, Exanthem, zunehmende Muskelermüdung, Schwäche der Herzaction u. a. m.) eine schon relativ frühzeitige Verminderung der Dosis erforderlich machen können. Im Allgemeinen aber erscheint es rathsam, das Mittel während langer Zeit nie vollständig auszusetzen, sondern nur je nach Bedürfniss die Quantität zu verändern. VOISIN will in mehr als einem Fünftel seiner Fälle von Epilepsie mit dem Bromkalium dauernde Heilung erzielt haben und OTTO hat eine solche selbst von Kranken mit bereits beginnendem Blödsinn berichtet. BERGER'S Erfahrungen lassen sich dahin zusammenfassen, dass sich in der Mehrzahl der Fälle das Bromkalium als das vorzüglichste Palliativmittel bewährt, das in der Regel schon nach kurzem Gebrauche einen auffallend günstigen Einfluss auf die Frequenz der epileptischen Anfälle ausübt. Nur ausnahmsweise, insbesondere öfters bei der *Epilepsia mitior*, bleibt es völlig wirkungslos. BERGER ist jedoch nicht in der Lage, auch nur von einer einzigen definitiven Heilung berichten zu können; Stillstände von $1—2^1/_4$ Jahren hat er bei consequentem Fortgebrauche (zuletzt in sehr gemässigten Dosen) mehrfach gesehen, über kurz oder lang traten jedoch nach dem Aussetzen des Mittels die Anfälle von Neuem wieder auf. Ich kann diesem Satze nur beipflichten. In zwei Fällen sah BERGER nach der Unterdrückung der Paroxysmen durch Bromkalium psychische Exaltationszustände auftreten, die mit dem Aussetzen des Mittels und der Wiederkehr der Anfälle verschwanden.

In Folge der geschilderten unangenehmen und nicht ungefährlichen Nebenwirkungen des Bromkaliums, die nachweisbar nur zum Theile als Bromwirkung aufzufassen sind, und bezüglich der Störungen der Herzinnervationen, direct vom Kalium verschuldet werden, hat man sich bemüht, in anderen Brompräparaten einen geeigneten Ersatz für das Bromkalium zu finden. Bromnatrium, Bromammonium, Bromcalcium, Bromlithium, Monobromessigsäure, Bromalhydrat, Liqu. arsenic. bromat., Goldbromür, Bromäthyl u. a. m. sind mit mehr oder weniger enthusiastischer Empfehlung in die Therapie der Epilepsie an Stelle des Bromkalium eingeführt worden, um aber nach kürzerer oder längerer Zeit, wegen der geringeren Wirksamkeit bei ihrer ausschliesslichen Anwendung wieder verloren zu werden. Viel bedeutsamer war die Verwendung der combinirten Darreichung verschiedener Brommetalle. Am geeignetsten erscheint die Vereinigung

von Bromkalium, Bromnatrium und Bromammonium (4·0 : 4·0 : 2·0 Grm.) oder von Bromnatrium und Bromammonium (BALL: täglich 5·0 : 5·0 Grm., dazu 1—2 Pillen, zu 0·02 Extr. Belladonnae und 0·01 Zinci oxydati) oder von Bromkalium mit Bromammonium (H. BENNET). Nach eigenen Erfahrungen kann bei länger fortgesetztem Gebrauche die obige Combination der drei Bromsalze in einer Lösung von kohlensäurehaltigem Wasser, zuerst von ERLENMEYER angewandt und als „Bromwasser" in die Therapie eingeführt, nur empfohlen werden, da es die störenden Nebenerscheinungen der Brompräparate am besten verhüten lässt. Von 750 Ccm. Lösung (1 Flasche) werden am besten anfänglich ein kleineres Wasserglas voll (circa $^1/_3$ Flasche) täglich genommen und bis zu einer Flasche täglich gestiegen.

Ueber den Einfluss derartig combinirter Anwendung von Brompräparaten bei lang fortgesetzter Anwendung belehren uns am anschaulichsten die Zusammenstellungen von H. Bennet, von denen ich einige nur herausgreifen kann. Die Minimaldosis pro die war $1^1/_2$ Drachmen (5·625 Grm.) die aber nach Bedürfniss erheblich gesteigert wurde — in einem Falle bis $4^1/_2$ Drachmen täglich ohne Schädigung des Patienten.

I	51	Fälle ein Jahr lang behandelt . . .	76·4%	körperlich und geistig unbeschädigt
II	34	„ zwei Jahre „ „ . . .	82·3%	„ „ „ „
III	30	„ drei „ „ „ . . .	93·3%	„ „ „ „
IV	16	„ vier „ „ „ . . .	75·0%	„ „ „ „
V	6	„ fünf „ „ „ . . .	100·0%	„ „ „ „
VI	4	„ sechs „ „ „ . . .	100·0%	„ „ „ „ .

Bennet gelangt auf Grund seiner Erfahrungen zu dem Schlusse, dass Epileptiker den toxischen Einfluss der Bromsalze besser ertrügen als Nichtepileptiker.

Ueber den Erfolg von 300 Fällen theilt er folgende Zahlen mit: die Anfälle sistirt in 12·1%; vermindert an Häufigkeit und Schwere 83·3%; ohne Erfolg 2·3%; Vermehrung der Anfälle 2·3%.

Die genauesten Angaben über die methodische Darreichung des Bromkaliums hat Dr. Bertelsmann (Aerztl. Bericht über die rhein.-westphälische Anstalt für Epileptische zu Bielefeld 1878) gemacht: Von einer 10procentigen Lösung von Bromkalium in Wasser verordnet man: In der ersten Woche täglich drei Esslöffel, Morgens, Mittags und Abends, jedesmal etwa eine halbe Stunde vor der Mahlzeit (nach meiner Erfahrung besser nicht in den leeren Magen) in der zweiten Woche täglich vier Esslöffel voll, auf den Tag gleichmässig vertheilt, aber nie unmittelbar vor oder nach dem Essen (vergl. dagegen oben); in der dritten Woche: täglich fünf Esslöffel voll und so fort von Woche zu Woche einen Esslöffel mehr bis zu acht Esslöffel täglich, so dass also in der ersten Woche 21, in der zweiten Woche 28, in der dritten Woche 35 Esslöffel gereicht werden; über acht Esslöffel auf den Tag sollen jedoch nicht gegeben werden und mit diesen darf man nicht zu lange fortfahren wenn man merkt, dass es die Kranken einschläfert oder geistig abstumpft. Tritt solcher Zustand, wie es bei den einzelnen Kranken möglich, schon bei sieben oder sechs Löffel ein, so ist auch dann mit der Quantität zurückzugehen. Bleiben die Anfälle aber z. B. bei drei Esslöffel täglich bereits aus, so wird in den ferneren Wochen nicht gestiegen, sondern man bleibt bei drei Esslöffel stehen. Erst bei dem Wiedereintritte, bei Anzeichen oder Vorboten eines Anfalls steigt man von einem Esslöffel tagsüber, bis man — bei vier, fünf, sechs, sieben oder acht Esslöffel täglich — dasjenige Quantum gefunden hat, bei dem die Anfälle aufhören. Zeigen sich etwa drei Monate lang keine Anfälle, so geht man wieder mit der Zahl etwas herunter, wie gestiegen worden ist. Der Vorsicht halber bleibt man bei drei Esslöffel noch 2—3 Monate stehen, dann kann man auf zwei Esslöffel tagsüber herunter steigen und diese giebt man auch noch etwa drei Monate lang, bis man die Arznei ganz aussetzt.

Die Cur beginnt von vorne beim Wiedereintreten der Anfälle, in vielen Fällen muss das Bromkalium dauernd genommen werden (zwei, drei oder vier Esslöffel), Kinder zwischen 10 und 16 erhalten als Maximum sechs Esslöffel; unter 10 Jahren beginnt man mit zwei Esslöffel und steigt bis zu 4—5 Esslöffel, bei ganz kleinen Kindern noch weniger.

(Vergl. Binz, Pharmakologie, I, 1884, pag. 109 und 110.)

Eines der ältesten, einst viel gepriesenes Mittel, die *Radix Valerianae*, schon ARETAEUS und GALEN als Antiepilepticum bekannt und im Jahre 1492 von einem neapolitanischen Arzte, der mit Hilfe derselben selbst geheilt zu sein angab, wieder eingeführt, wurde späterhin namentlich von TISSOT allen anderen Mitteln vorgezogen. Man giebt sie in allmälig steigenden Dosen (2—24 Grm. pro Tag in Pulverform. Einige günstige Erfolge berichtet NOTHNAGEL von der *Radix Artemisiae*, früher besonders von BURDACH empfohlen und von den älteren Aerzten, namentlich bei Frauen mit Sexualstörungen, angewandt. NOTHNAGEL giebt das Mittel im Infus (15 Grm. pro die). Von den narkotischen Medicamenten, welchen fast allen eine besondere Wirkung gegen die Fallsucht beigelegt wurde,

hat namentlich die Belladonna die Empfehlung TROUSSEAU'S für sich und auch in neuerer Zeit findet neben dem Bromkalium das Atropin wohl die allgemeinste Anwendung. Glänzende Heilungen sind früher von MICHÉA, LANGE u. A. berichtet und auch SKODA bezeichnete im Jahre 1860 das Atropin als das relativ sicherste Mittel gegen Epilepsie. Auch SVETLIN hat kürzlich die günstige Wirkung desselben hervorgehoben. BERGER'S Erfahrungen können dem Mittel nicht das Wort reden: In der Mehrzahl der Fälle erschien es wirkungslos und einige Male trat während des Gebrauches eine auffallende Vermehrung der Anfälle ein. Dagegen hat er mehrfach eine bemerkenswerth günstige Wirkung von der Combination des Bromkalium mit *Extract. Belladonn.* beobachtet (vergl. „BALL'sches Mittel").

Die genauesten Forschungen über die Wirksamkeit des Atropins hat ALBERTONI (Archiv f. exper. Pathol. XV) angestellt: Es steigert die Erregbarkeit des Centralnervensystems und wirkt nur in sehr hohen tödtlichen Gaben lähmend, ist also therapeutisch unwirksam in allen Fällen von Spannungszuständen des Centralnervensystems, also auch bei der Epilepsie. Versucht könnte es werden bei frischen, in Folge von Schreck entstandenen Fällen, aber mit hohen Dosen einsetzend und bei Fällen, mit peripherem Ursprung, indem es die Erregbarkeit der sensiblen und motorischen peripheren Nerven abstumpft.

WILDERMUTH (Berliner klin. Wochenschr. 1884) empfiehlt Kali osmicum 0·002—0·015 pro die in Pillen, ebenso NEFSKI (Dissertat. Petersburg) besonders für epileptische Kinder.

Das von THIERCELIN und BENEDIKT gegen Epilepsie gerühmte Curare ist neuerdings wieder von KUNZE auf Grund einer Reihe sehr beachtenswerther günstiger Erfahrungen empfohlen worden. KUNZE legt dabei ein besonderes Gewicht auf die Anwendung grösserer als gewöhnlich gebräuchlicher Dosen. Von einigen 80 mit Curare behandelten Fällen wurden sechs dauernd geheilt. Etwa jeden fünften Tag wurde drei Wochen lang eine subcutane Einspritzung des Mittels gemacht und später mehrmals wiederholt. (Curare 0·6, Acidi muriat. guttam unam, etwa acht Tropfen zu injiciren.) Bei der grossen Differenz verschiedener Präparate ist es geboten, erst nach einigen Vorversuchen zu den grösseren Dosen überzugehen. Dann kann man aber ohne Gefahr 0·02—0·05 des Mittels und darüber injiciren. Beim *Petit mal* hat BERGER bisher keine überzeugende Wirkung gesehen, dagegen glaubte er in einzelnen Fällen von *Epilepsia gravis,* wo das Bromkalium im Stich liess, einen günstigen Erfolg beobachtet zu haben. Dagegen widerrathen BOURNEVILLE und BRICON neuerdings die Anwendung des Curare, empfehlen aber, wenn auch mit Reserve (fünf Kranke unter 12, zeigten etwas Besserung), die Sclerotinsäure, die von GOWERS als nutzlos bezeichnet wurde. In jüngster Zeit hat WHARTON SINKLER vom *Extract. cannabis ind.* günstige Erfolge beobachtet. Eine wesentliche Rolle unter den specifischen Mitteln haben in früherer Zeit namentlich die sogenannten metallischen Nervina gespielt; am bekanntesten ist das Zinkoxyd, von HUFELAND als das vorzüglichste Mittel geschätzt und namentlich berühmt durch die glänzenden Empfehlungen von HERPIN. Das Mittel verdient noch heute versucht zu werden, besonders bei Kranken in jugendlichem Alter. Der Kupfersalmiak *(Ammonium cupricosulphuricum)*, einst von ausgebreitetem Ruf (BURDACH), das bis auf PARACELSUS zurückreichende *Argentum nitricum,* früher namentlich von englischen Aerzten empfohlen und in Deutschland durch HEIM populär geworden, Arsenik, Wismuth u. a. m. werden dann, wenn bewährtere Behandlungsmethoden im Stiche gelassen haben, noch immer einen Platz in der medicamentösen Therapie der Epilepsie behaupten. Das Natriumnitrit hat besonders bei den englischen und amerikanischen Aerzten nach den Empfehlungen von WEISS, MITCHELL u. A., und besonders nach Mittheilung von günstigen Erfolgen durch RALFFE (Lancet, 1882) vielfach Anwendung gefunden, scheint aber nach den Warnungen von GOWERS vor den schädlichen Folgen des Mittels wieder verlassen zu werden (Dosis 0·2—0·3 pro dosi, viermal in 24 Stunden).

Literatur. Vergleiche die ausführlichen Literaturangaben in den Handbüchern von Haase, Ziemssen und Gerhardt. Aus neuester Zeit seien folgende Arbeiten hervor-

gehoben: Schulz, Ein Fall von Hemmung epileptischer Anfälle mit nachfolgender Heilung. Berliner klin. Wochenschr. 1877, Nr. 45. — Sommerbrodt, Ueber ein grosses Fibrom des Kehlkopfes als Ursache von Epilepsie. Berliner klin. Wochenschr. 1876, Nr. 39. — John Merson, Ueber den Einfluss der Diät auf die Epilepsie. The West-Riding-Lunatic-Asylum med. reports. V, 1875 (Referirt v. Erlenmeyer in seinem Centralbl. f. Nervenheilk. etc. 1878, pag. 26.) — Charcot, Ueber partielle Epilepsie syphilitischen Ursprungs. (Klin. Vorträge, II. Abth., 4. Theil). — Kunze, Behandlung der Epilepsie mit Curare. Centralbl. f. Nervenheilk. etc. 1878, pag. 261. — Binswanger, Ueber *Epilepsia vasomotoria*. Berliner klin. Wochenschr. 1878, Nr. 26, 27. — Martin, Die Trunksucht der Eltern als Ursache der Vererbung von Epilepsie. Annales méd.-psych. 1879, Janvier. — Berger, Klin. Beiträge zur Lehre von der Epilepsie. Deutsche Zeitschr. f. prakt. Med. 1878. — Berger, Zur physiologischen und therapeutischen Würdigung des Amylnitrit. Deutsche Zeitschr. f. prakt. Med. 1874. — Hughlins Jackson, *Lectures on the Diagnosis of Epilepsy*. The British med. Journ. 1879, Nr. 941, 943, 944. — Luciani, *Sulla patogenesi della epilepsia*. Riv. speriment. 1878, IV, pag. 617. — Echeverria, *De la trépanation dans l'épilepsie par traumatismes du crane*. Archive gén. de méd. 1878. — Wharton Sinkler, Cannab. indic. in der Behandlung der Epilepsie. Philadelph Med. Times. 1878. — Echeverria, *De l'épilepsie nocturne*. Annal. méd.-psych. 1879. — Buzzard, *Aspects of syphilitic nervous affections*. London 1874. — Schuster, Ueber syphil. Epilepsie. Vierteljahrschr. f. Dermatologie und Syphilis. 1876. — Fournier, *De l'Épilepsie syph. tertiaire*. Paris 1876. — Franck und Pitres, *Sur les conditions de production et de généralisation des phénomènes convulsifs d'origine corticale*. Le Progrès med. 1878. — Magnan, *The cardio-vascular phenomena of epilepsy*. The Lancet. 1877. — Aubonin, *De l'Épilepsie et de l'Hémiplégie pleurétiques*. Paris 1878. — Gowers, *Lectures on Epilepsy*. The Lancet. 1880. — Benedikt, Die Kranioskopie und Kraniometrie in der Pathologie der Gehirnkrankheiten. Berliner klin. Wochenschr. 1877, Nr. 32. — Benedikt, Cephalometrie bei Epilepsie. Tageblatt der 52. Versammlung deutscher Naturf. und Aerzte, pag. 310. — Lockemann, Zur Casuistik der Geruchsanomalien. Zeitschr. f. rat. Med. XII, pag. 340. — W. Sander, Epileptische Anfälle mit subjectiven Geruchsempfindungen etc. Archiv f. Psychiatrie und Nervenkrankheiten. IV, pag. 234. — Emminghaus, Ueber epileptoide Schweisse. Ibid, pag. 674. — Neftel, Ein Beitrag zur Aetiologie der Epilepsie. Ibid. VII, pag. 124. — Westphal, Eigenthümliche, mit Einschlafen verbundene Anfälle. Ibid.. VII, pag. 631. — Franz Fischer, Epileptoide Schlafzustände. Ibid., VIII, pag. 200. — Mendel, Ueber Anfälle von Einschlafen. Deutsche med. Wochenschr. 1880, Nr. 20. — Siemens, Zur Lehre vom epileptischen Schlaf etc. Archiv f. Psych. IX, pag. 72. — Sommer, Erkrankung des Ammonshorns als ätiologisches Moment der Epilepsie. Ibid., X, pag. 631. — Lasègne, *La pathogénie de l'épilepsie*. Archive gén. 188. — Magnan, *Leçons cliniques sur l'épilepsie*. 1882. — H. Bennet, *Epilepsy and its treatment*. 1884. — Die übrigen Literaturangaben siehe im Text; der vorstehende Artikel welcher in der ersten Auflage von meinem, leider so früh verstorbenen Freunde Berger verfasst worden ist, ist in seinen ersten drei Capiteln völlig neu bearbeitet, in den übrigen Abschnitten in einzelnen Theilen umgestaltet, resp. durch neuere Forschungen ergänzt worden. Alle von O. Berger herrührenden Krankenbeobachtungen und Schlussfolgerungen sind unter Nennung seines Namens eingefügt; alle übrigen Mittheilungen dieser Art entstammen eigenen Erfahrungen und Untersuchungen.

Binswanger.

Epilepsie (forensisch). Die Epilepsie kann in dreifacher Beziehung Gegenstand der gerichtsärztlichen Untersuchung werden: 1. Vor dem Strafgerichte, wenn Jemand in Folge einer Verletzung in Epilepsie verfiel; in diesem Falle ist der Epileptiker Object der verbrecherischen Handlung; 2. vor dem Strafgerichte ferner, wenn ein Epileptiker Subject eines Delictes ist, wobei es sich um die Beantwortung der Frage handelt, ob die gesetzwidrige Handlung dem Thäter zugerechnet werden könne oder nicht; endlich 3. vor dem Civilgerichte, wenn die Dispositionsfähigkeit eines Menschen in Frage gestellt wird, weil er an Epilepsie leidet.

Ad I. Erfahrungsgemäss können epileptische Anfälle auftreten: 1. in Folge von Kopfverletzungen, möglicherweise auch 2. in Folge von Erschütterungen des Rückenmarks (OPPLER, Rückenmarksepilepsie? Archiv f. Psych. IV, pag. 784 und aus peripheren Ursachen (Reflexepilepsie, siehe den Fall von KATZ. Berliner klin. Wochenschr. 1880, Nr. 12, in welchem die Epilepsie von einem zwei Jahre im äusseren Gehörgange gelegenen Wattapropfe ausging und einen ähnlichen hatten auch wir zu begutachten); 3. durch psychische Insulte, besonders plötzlichen Schreck (nach LEIDESDORF sollen Kopfverletzung und Schreck überhaupt die häufigsten Ursachen der Epilepsie sein) und bei Frauen durch Angriffe auf ihre Geschlechtsehre (KRAFFT-EBING, Vierteljahrschr. f. gerichtl. Med. 1874. XXI, pag. 60). Behauptet Jemand, durch eine Verletzung epileptisch geworden zu

sein, so hat der Arzt Folgendes zu erwägen: Zuvörderst muss constatirt werden, ob nicht etwa Verletzungsspuren am Kopfe (Hautnarben, Knochendepression) vorhanden sind, dann ob wirkliche epileptische Anfälle auftreten, da der Beschädigte sein Leiden übertreiben oder Epilepsie simuliren kann; allein schon diese Aufgabe ist keine leichte, da der Anfall erst abzuwarten ist, wobei die Beobachtung des zu Untersuchenden dadurch sehr erschwert ist, dass derselbe als Kläger frei herumgeht, es sei denn, dass er sich in einer Krankenanstalt befindet (vergl. den Fall von MASCHKA, Vierteljahrschr. f. gerichtl. Med. XV, pag. 211—216). Wurde erwiesen, dass er wirklich an Epilepsie leidet, so muss nachgeforscht werden, ob er nicht schon vor der Verletzung an dieser Krankheit gelitten, ob somit die jetzigen Anfälle nicht etwa blos eine Exacerbation des bereits bestandenen Leidens darstellen. Ferner muss nach der Disposition gesucht werden: Epileptisch gewordene Individuen erweisen sich entweder in hohem Grade hereditär belastet (wie in den obenerwähnten zwei Fällen KRAFFT-EBING'S), oder sind überhaupt zu Neurosen und Psychosen disponirt. Nach Erwägung dieser Umstände hat sich der Arzt über den Causalnexus zwischen Epilepsie und Trauma zu äussern und ist einmal dieser Nexus festgestellt, so muss die Verletzung, welche solche Folgen hatte, als schwere mit Siechthum verbundene erklärt werden. Allein abgesehen von den bereits erwähnten Umständen, welche den Nachweis des ursächlichen Zusammenhanges erschweren, haben wir es noch mit der Thatsache zu thun, dass die epileptischen Anfälle gewöhnlich dem Trauma nicht auf dem Fusse folgen, sondern erst nach längerer Frist (in KRAFFT-EBING'S Fällen nach zwei und drei Jahren) sich entwickeln; freilich bilden sie dann ein Glied in der fortlaufenden Kette von pathologischen Erscheinungen, welche sich bis auf den Zeitpunkt der erlittenen physischen Verletzung oder des psychischen Insultes zurückverfolgen lassen; hier kömmt also das Meiste auf eine genaue und glaubwürdige Anamnese an. Am meisten machen sowohl dem Richter als dem Arzte jene Fälle zu schaffen, in denen Epilepsie unzweifelhaft constatirt wurde, aber eingestandenermaassen auch vor dem Trauma oder Insulte, angeblich in geringerem Grade, vorhanden war, wo es sich also nur um eine Verschlimmerung des Leidens handelt. Eine ungefähr dreissig Jahre alte Frau giebt an, dass sie beim Verlassen ihres Zimmers von einer Nachbarin ganz unerwartet mit kaltem Wasser überschüttet wurde, und dass sie unmittelbar darauf einen jener ihr wohlbekannten Anfälle bekam, welche sie früher alle paar Monate heimzusuchen pflegten, aber seit einem Jahre ganz ausgeblieben waren; seit dem erlittenen Insulte jedoch stellen sich die Anfälle fast alltäglich ein. Der Untersuchungsrichter lud die Klägerin vor, musste aber kurz nach begonnener Einvernehmung sein Protokoll mit dem Bemerken schliessen, dass die Klägerin im Amtszimmer einen heftigen Anfall bekam; als auch bei der zweiten Vorladung ein Anfall eintrat, wurde der Verdacht auf Simulation rege. Wir besuchten die Kranke einige Male und hatten Gelegenheit, einem ganz regelrechten epileptischen Anfalle beizuwohnen. Es unterlag somit keinem Zweifel, dass die Untersuchte an Epilepsie leide, und dass die Anfälle ungleich häufiger auftreten als zuvor; ebenso musste zugegeben werden, dass das plötzliche Uebergiessen mit kaltem Wasser Ursache dieser Verschlimmerung sein konnte; allein es war in diesem Falle nicht möglich, aus dem Insulte Siechthum abzuleiten, da die Epilepsie bereits früher bestanden hatte, auch war die genaue Abschätzung des Schadens und eine Subsumirung desselben unter eines der gesetzlichen Kriterien sehr schwierig, weil der frühere Zustand denn doch nicht genau bekannt war; das Gericht konnte daher den Thatbestand einer schweren körperlichen Beschädigung nicht annehmen und stellte die Untersuchung ein.

Ad II. Die Epilepsie ist eine Neurose, welche häufig (FALRET), ja sogar in der Mehrzahl der Fälle (nach RUSSEL-REYNOLD in 62%), mit Störung der Geistesthätigkeit verbunden ist; auf sie passen daher vorzugsweise die Worte des Dichters:

Streitsüchtige Nachbarsherrn sind Geist und Körper,
Die Grenzen wechseln und verwirren sie,
Man weiss oft nicht, auf wessen Grund man steht.

Wir haben somit in jedem Epileptiker vorerst einen physisch Kranken, dessen Geisteszustand jedoch gehörig erforscht werden muss, wenn der Kranke sich eine gesetzwidrige Handlung zu Schulden kommen liess. Damit soll jedoch nicht gesagt sein, dass jeder Epileptiker auch für geisteskrank oder geistesschwach befunden werden muss, da der scharfsinnige Ausspruch des alten ARETAEUS: „*Morbus rationem conturbat et dejicit, ut prorsus denique infatuentur*" schon längst den Anspruch auf Allgemeingiltigkeit verloren hat.

Der epileptische Anfall selbst hat für den Gerichtsarzt nur insofern Interesse, als er den besten Beweis liefert, dass man es wirklich mit einem Epileptiker zu thun habe; sonst entfällt mit dem Aufhören des Bewusstseins auch die Möglichkeit, complicirte Bewegungen und irgend eine Handlung vorzunehmen: der Epileptiker, welcher während seines Anfalles Jemanden beschädigen würde, wäre im Vorneherein ebensowenig verantwortlich, wie Jemand, der von einer Höhe fällt und im Sturze einen Menschen verletzt. Gewöhnlich hat aber der Gerichtsarzt Angeschuldigte vor sich, welche entweder selbst angeben, dass sie an Epilepsie leiden, oder, was häufiger der Fall ist, von denen Andere behaupten, dass sie dieser Krankheit unterworfen sind. Eine solche Behauptung genügt, damit der Angeklagte einer genauen Beobachtung sowohl zur Tages- als zur Nachtzeit unterzogen werde, und die Beobachtung ist insofern ermöglicht, als der Angeklagte gewöhnlich verhaftet ist, der Arzt somit auch die Aussagen der Haftgenossen und Gefängnisswärter verwerthen kann. Nichtsdestoweniger soll das Gutachten auf eigene und nicht fremde, zumal nichtärztliche, Beobachtung sich stützen können, und dazu ist es nothwendig, dass der Arzt Augenzeuge wenigstens eines Anfalles sei, damit er sich die Ueberzeugung verschaffe, ob derselbe wirklich ein epileptischer ist und ob Simulation ausgeschlossen werden kann. Allein diese Möglichkeit hängt von unberechenbaren Zufällen ab, und der grösste Eifer des Arztes wird oft zu Schanden. Niemand weiss mehr als der Gerichtsarzt den Rath LEGRAND DU SAULLE's als einen durchaus praktischen zu würdigen, den Rath nämlich, dass jeder Epileptiker oder dessen Familie ein amtliches Certificat besitzen soll, welches sein Leiden bescheinigt. Erwägt man, dass in Frankreich allein 40.000 Epileptiker gezählt werden, von denen nur 4000 in Anstalten unterbracht sind, während 36.000 frei herumgehen; erwägt man ferner, wie oft Epileptiker mit Behörden und Gesetzen in Conflict gerathen und wie schwierig die Constatirung dieses Leidens für den Gerichtsarzt ist, so kommt man bald zur Einsicht, wie leicht ein Zurechnungsunfähiger gestraft werden kann, und im besten Falle, welcher Zeit- und Kostenaufwand erforderlich ist, um die Zurechnungsunfähigkeit nachzuweisen. Insolange aber jener Rath nur ein *pium desiderium* bleibt, erübrigt dem Gerichtsarzte nichts, als die Ueberführung des zu Untersuchenden in eine Kranken-, resp. Irrenanstalt zu beantragen, wo eine erfolgreiche Beobachtung allein möglich ist, und das Gericht wird diesem Antrage gewiss Folge leisten, wenn nicht im gegebenen Falle besondere Gründe dagegen sprechen. Ist einmal sichergestellt, dass der Angeklagte an Epilepsie leidet oder gelitten hat, so ist zu erwägen, ob nicht Geistesschwäche oder Geisteskrankheit vorliegt. Es ist bekannt, dass die Epilepsie, zumal wenn sie lange dauert und die Anfälle sich häufig wiederholen, einen psychischen Degenerationszustand im Gefolge hat, welcher den Kranken die ganze Stufenleiter vom Stumpfsinn bis zum Blödsinn hinab durchmachen lässt. In diesem Zustande kann der Epileptiker die verschiedensten gesetzwidrigen Handlungen begehen, wie: Todtschlag, Brandstiftung, Unterschlagung, Diebstahl, Betrug u. s. w. (LIMAN). Für die Eruirung des epileptischen Schwachsinnes gelten die allgemeinen Regeln und Anhaltspunkte, welche bei Untersuchung des zweifelhaften Geisteszustandes überhaupt maassgebend sind. Die Diagnose ist aber dadurch erleichtert, dass eben die epileptische Grundlage bekannt ist. Nicht minder wichtig und forensisch jedenfalls interessant sind die transitorischen Störungen der Geistesthätigkeit, welche bei Epileptikern ziemlich häufig auftreten. Die zahlreichen Formen, unter denen diese Störungen sich äussern (*Epilepsia larvata, petit-mal,*

grand-mal, Dämmerzustände, epileptiforme Neurose, *Mania epileptica,* sogenannte *Mania transitoria,* epileptischer Schwindel u. s. w.) können das Interesse des Gerichtsarztes in dreifacher Beziehung in Anspruch nehmen: 1. Zuvörderst verdienen jene Geistesstörungen volle Aufmerksamkeit, welche bei Epileptikern in den Intervallen zwischen den gewöhnlichen Anfällen oder als Aequivalente dieser auftreten. Da aber ein epileptischer Anfall dem andern mitunter erst nach geraumer Zeit folgt, so könnte eine intervalläre Psychose als selbständiges Leiden aufgefasst, und da solche Psychosen zumeist sehr transitorischer Natur sind, so könnte die während derselben begangene gesetzwidrige Handlung als Ausfluss des freien Willens eines geistesgesunden Menschen angesehen werden, wenn eben die pathologische Grundlage nicht gehörig gewürdigt werden würde. Die transitorischen Geistesstörungen Epileptischer sind also schon desswegen nicht zu unterschätzen und ihr Gewicht wird ein um so grösseres, je rapider und unverhoffter sie sich einstellen, und es ist bekannt, dass Epileptiker während derselben, wahrscheinlich unter dem Einflusse schreckhafter Hallucinationen, mit raffinirter, bestialischer Grausamkeit gegen sich selbst oder andere Personen wüthen (vergl. den schaurigen, von ZEHNDER beschriebenen Fall: Der Mord in Hagenbuch. Zürich 1867). 2. Ferner sind jene epileptoiden Anfälle zu berücksichtigen, welche sich von Zeit zu Zeit einstellen, mit transitorischer Störung des Bewusstseins oder mit Stunden oder Tage lang andauernder Melancholie verbunden sind, die weder in motorischer Beziehung den gewöhnlichen epileptischen Anfällen gleichkommen, noch in psychischer die Höhe der *Mania epileptica* erreichen. Es kommt vor, dass Epileptiker während eines solchen Anfalles ziel- und rastlos umherirren und beim geringsten Anlasse sich thätlich oder wörtlich vergehen (Majestätsbeleidigung, Auflehnung gegen die öffentlichen Organe). 3. Endlich giebt es Epileptiker, welcher unmittelbar vor dem gewöhnlichen Anfalle und einige Zeit nach demselben in einem Zustand verharren, welcher mit dem Rausche, der Schlaftrunkenheit oder dem Somnambulismus, welch' letzterer überhaupt mit der Epilepsie nahe verwandt ist, verglichen werden kann. Das Bewusstsein ist gestört, der Kranke wird von Schwindel und Hallucinationen gequält und kann für seine Handlungen nicht verantwortlich gemacht werden, — eine Thatsache, welche schon PAOLO ZACCHIA kannte, da er *(Quaest. med. legal.* III, Consult. 27) sagt: *„Epileptici, gravi morbi accessione tentati, ante accessionem et post accessionem per aliquot dies extra mentem sunt."* — In neuester Zeit wurde auch eine specifische epileptische Psychose (SAMT, Archiv f. Psych. V u. VI) beschrieben, welche sich von den anderen früher genannten Formen abhebt und ein eigenes Gepräge besitzt; dieselbe ist nicht nur in prognostischer Hinsicht wichtig (WEISS), sondern auch in forensischer, insoferne wir es da mit kürzer oder auch länger dauernden, aber recidivirenden Anfällen zu thun haben, zwischen denen wohl eine längere Remission möglich, aber von gänzlicher Genesung nicht die Rede sein kann. So leicht der Nachweis exquisiter Geisteskrankheit oder Geistesschwäche ist, eben so schwer ist die Aufgabe des Arztes in Fällen, wo die Epilepsie nur mit leichteren psychischen Störungen oder mit Schwäche geringeren Grades verbunden ist; allein auch diese leichteren Störungen oder Defecte sind bei der forensischen Bestimmung wohl in Rechnung zu setzen (LIMAN). Der Arzt, der den Geisteszustand Epileptischer zu begutachten hat, soll zwar nach allgemeinen psychiatrischen Grundsätzen verfahren, allein wenn es sich um eine der transitorischen Formen handelt, sind noch zwei Momente besonders zu berücksichtigen: erstens die gesetzwidrige Handlung selbst, welche Anlass zur Untersuchung gegeben hat; war dieselbe motiv- und planlos, ohne Ueberlegung und Leidenschaft unternommen und besonders wild und grausam ausgeführt, so deutet sie auf Epilepsie hin (TROUSSEAU, KRAFFT-EBING, MAUDSLEY); zweitens bleibt dem Epileptiker nach dem Anfalle höchstens eine traumartige Erinnerung an die That, die er begangen, öfter ist die Erinnerung an dieselbe ganz und gar nicht vorhanden, es besteht vollständige Amnesie. Dieselbe muss aber eine wirkliche, nicht simulirte sein; wirklich ist sie aber dann, wenn die Zeit, welche der Anfall

[illegible], eine völlige Lücke im Leben des Kranken bildet, wenn sie „wie mit einem Messer aus seinem Bewusstsein geschnitten und scharf begrenzt ist“ (KRAFFT-EBING). Der Simulant verräth sich hier ebenso leicht, wie derjenige, welcher eine gesetzwidrige Handlung durch Rausch zu entschuldigen sucht; er will dieselbe ganz und gar vergessen haben, während er über gleichgiltige und gleichzeitige Geschehnisse richtigen Aufschluss zu geben weiss.

Ad II. Die Dispositionsfähigkeit kann zumeist zweifelhaft erscheinen bei Epileptikern, welche schwachsinnig geworden sind: sie ist aufgehoben, so lange eine epileptische Psychose andauert. Nach dem dänischen Gesetze wird Epilepsie als Ehescheidungsgrund betrachtet und schon im Jahre 1757 decretirte ein Bischof von Speyer strenge Strafen gegen die Eheschliessung von Seiten Epileptischer — vom Standpunkte der Sanitätspolizei gewiss sehr berechtigte Bestimmungen, allein nach den bei uns bestehenden Gesetzen kann nur eine ansteckende Krankheit den Grund zur Ehescheidung abgeben, nicht aber auch ein Leiden, welches nur für die Nachkommenschaft verhängnissvoll werden kann. Es ist auch schon ein Fall vorgekommen, dass eine Trauung im Prodromalstadium eines Anfalles epileptischer Manie stattfand (KRAFFT-EBING); selbstverständlich wurde die unter solchen Auspicien geschlossene Ehe für ungiltig erklärt. Endlich kann die Testirfähigkeit eines Epileptikers angefochten werden, und in der That erscheint dieselbe nicht nur wegen Schwachsinns, sondern auch in den sogenannten Dämmerzuständen jedenfalls sehr zweifelhaft.

Literatur. Liman, Zweifelhafte Geisteszustände vor Gericht. Berlin 186[illegible]. — Krafft-Ebing, Die transitorischen Störungen des Selbstbewusstseins. Erlangen 1868. — Maudsley, Die Zurechnungsfähigkeit der Geisteskranken. Leipzig 1875. — Legrand du Saulle, *Étude méd. lég. sur les épileptiques*. Paris 1877. — Krafft-Ebing, Lehrb. d. Psychiatrie. II u. III — Weiss, Die „epileptische Geistesstörung“. Wiener med. Wochenschrift 1876. — Liman, Prakt. Handb. d. gerichtl. Med. I. — E. Hofmann, Lehrb. d. gerichtl. Med.

E. Blumenstok

Epileptische Geistesstörung. Zu den Nervenkrankheiten, die häufig mit psychischen Störungen einhergehen, gehört vor allen übrigen die Epilepsie: allein während noch vor einiger Zeit die Ansicht allgemein war, dass es sich dabei nur um eine Complication handle, haben die Untersuchungen der neueren Zeit es zu immer grösserer Sicherheit erwachsen lassen, dass wir es dabei in zahlreichen Fällen mit einer in ihrem Wesen allerdings noch wenig aufgehellten Grundkrankheit des Centralnervensystems zu thun haben, die einmal hauptsächlich in Krämpfen, ein andermal in einer Verbindung solcher mit psychischen Störungen, endlich nicht allzu selten in einer ganz specifischen Geistesstörung in die Erscheinung tritt.

Die Kenntniss der psychischen Störungen der Epileptiker ist ebenso alt als die Kenntniss der Epilepsie überhaupt; geläuterte Ansichten finden wir bei den ersten Schriftstellern auf dem Gebiete der gerichtlichen Medicin, in welcher bei der Wiedergeburt unserer Wissenschaft die Psychiatrie so ziemlich aufgegangen war; eine genaue Kenntniss des oben hervorgehobenen Sachverhaltes verdanken wir erst den Untersuchungen der neuesten Zeit und sind hier in erster Linie zu nennen, von den Franzosen FALRET, MOREL, LEGRAND DU SAULLE, unter den Deutschen SAMT, während der Engländer HUGHLINGS JACKSON namentlich wegen seiner theoretischen, das ganze Gebiet der Krampfzustände umfassenden Auseinandersetzungen hier zu erwähnen ist.

Welche Bedeutung die Kenntniss der einschlägigen Fragen für den praktischen Arzt hat, geht aus dem Zusammenhalt der beiden Sätze hervor, dass nur nach officiellen Zählungen, z. B. in Frankreich 40.000 Epileptiker existiren, von denen blos 4000 sich in Irrenanstalten finden, und dass jeder Epileptiker in jedem Moment seines Lebens auch psychisch erkranken kann; es ist diese Kenntniss um so wichtiger, als gerade wegen des meist plötzlichen Ausbruches der psychischen Erkrankung der praktische Arzt ganz besonders häufig in die Lage kommen wird, sein Urtheil über Diagnose, Prognose, Einbringung in eine Irrenanstalt u. dergl.

abgeben zu müssen, während nach der forensischen Seite die Epileptiker ein Hauptcontingent zu den Verbrechen und Vergehen liefern, und noch immer das Wort TROUSSEAU'S gilt, dass die Epilepsie (und damit wohl auch die epileptische Geistesstörung) am häufigsten verkannt wird.

Bei den engen Beziehungen zwischen Epilepsie und Geistesstörung muss jedoch sofort hervorgehoben werden, dass nicht jeder Epileptiker geisteskrank sein muss, dass es vielmehr, selbst wenn wir von den berühmten Epileptikern der Geschichte (Cäsar, Mohamed [zweifelhaft ob überhaupt epileptisch], Napoleon und Andere) absehen, Epilektiker giebt, die nach jeder Richtung hin ihre Intelligenz intact erhalten und höchstens vielleicht durch einen kleinen Erinnerungsdefect dem scharfen Beobachter sich verrathen, ja es ist zu erwähnen, dass junge Epileptiker sich zuweilen durch eine ganz besonders rasche Auffassung und glänzende geistige Verarbeitung auszeichnen sollen. Von diesem Gesichtspunkte ist der, schon von CLARUS (1828) zurückgewiesene, Satz des alten PLATNER: *„Facta epilepticorum quamvis maleficiendi et ulciscendi consiliis suscepta amentiae excusatione non carere“* entschieden in seiner Allgemeinheit zu verwerfen, vielmehr sich immer vor Augen zu halten, dass jeder einzelne Fall nach seinen speciellen Verhältnissen geprüft werden muss, wobei man allerdings die geringere Widerstandskraft der Epileptiker gegen Antriebe in Betracht zu ziehen hat.

Immerhin aber darf man behaupten, dass das Intactbleiben der Intelligenz die Ausnahme ist, und dass, abgesehen von den nicht seltenen Fällen, wo schon von Kindheit ab Demenz und Krampfanfälle vereint sind, wenn die Epilepsie sich selbst überlassen bleibt, früher oder später, auch ohne dass schwerere psychische Störungen acuter Natur hinzutreten, die Intelligenz, vor allem Anderen aber das Gemüth, der Charakter abgestumpft wird.

Althaus hat eine einschlägige Statistik seiner Fälle mitgetheilt: Unter 250 Epileptischen 89 = 35·6% frei von geistiger Störung; von diesen hatten 61 = 68·5% des Nachts, 28 = 31·4% des Tags complete Krampfanfälle; alle Kranken mit unvollständigen Anfällen (*petit-mal*, Schwindel etc.) fallen unter die 161 Fälle mit mehr oder weniger schwerer und andauernder Geistesstörung.

Beginnt die Epilepsie in der Kindheit, dann entwickelt sich die ausgesprochene Geistesstörung meist langsam und erreicht ihre volle Entwicklung erst im Jünglingsalter, doch zeigen sich schon frühzeitig ungewöhnliche Reizbarkeit, geistige und moralische Abnormitäten; je weiter die Krampferscheinungen in die früheste Kindheit zurück reichen, desto schwerer gestalten sich die psychischen Erscheinungen; bei späterem Ausbruche halten sich, wie neuestens WITKOWSKI wieder betont, die Kranken oft viele Jahre lang auf einem relativ hohen geistigen Niveau.

Der Epileptiker wird in hohem Grade reizbar, zornmüthig, händelsüchtig, egoistisch, misstrauisch, was sich zeitweise ohne deutlichen Anlass steigert, seine Stimmung ist äusserst wechselnd, jetzt eine gehobene, heitere, und sofort wieder eine mürrische, ängstliche, bis zum Lebensüberdruss depressive; dabei zeigen die Epileptiker in ihrem Charakter häufig ein eigenthümliches Gemisch von Bosheit und Kriecherei, welche mit einem nicht seltenen Zuge von excessiver Frömmelei zu einem oft pathognomonischen Bilde verquickt sind.

Unter den epileptischen Charaktereigenthümlichkeiten erwähnt noch SAMT das „Familienlobreden“, MOREL das Selbstloben; bemerkenswerth ist auch, namentlich bei weiblichen, etwas schwachsinnigen Individuen ein eigenthümlich kindisches, anschmiegendes Benehmen, das in späteren Jahren erotisch erscheint; hieran schliesst sich eine namentlich nicht selten bei jugendlichen männlichen Individuen hervortretende Geilheit.

In gleich abnormer Weise functionirt auch die Intelligenz des Epilektikers; auch sie zeigt einen oft überraschenden und äusserlich völlig unmotivirten Wechsel; bald ist sie sehr rege und befähigt den Träger zu ihm selbst ungewohnten Leistungen, bald erscheint sie tief gesunken, das Denken verworren, das Gedächtniss, die Auffassung herabgesetzt; überdies wird das ganze Verhalten der Epileptiker

durch die Krampfanfälle beeinflusst, nicht selten geht denselben gleichsam als Aura ein Stimmungswechsel voran, eine Steigerung der vorerwähnten Charaktereigenschaften, zuweilen auch eine eben merkbare maniakalische Exaltation, während denselben, abgesehen von den später zu besprechenden schwereren Erscheinungen, Stumpfheit, Unaufgelegtheit zu jeder geistigen Operation folgt. Diesen Erscheinungen gleichzustellen sind die namentlich forensisch wichtigen Zwangsvorstellungen, Hallucinationen schreckhafter Natur, endlich die oft triebartig auftretenden Impulse zum Stehlen, zu gewaltthätigen Handlungen, die dem Kranken selbst als etwas ihm Aufgezwungenes imponiren, gegen das er nicht selten in der Aussenwelt Schutz sucht; der epileptische Charakter solcher Impulse prägt sich oft recht deutlich darin aus, dass denselben eine aus irgend einem Körpertheile aufsteigende Aura vorangeht; doch ist es wichtig, dass in solchen auch in der neueren Zeit beobachteten Fällen kein Erinnerungsdefect vorhanden ist.

Der postepileptische Stupor, eine Steigerung der postepileptischen Stumpfheit, soll weiter unten beschrieben werden. Hier dagegen sind anzureihen die von FALRET sogenannten *Accès de fureur passagère*, rasch ablaufende Anfälle heftiger Wuth, die durch ängstliche Zustände, schreckhafte Hallucinationen motivirt sind. Eine nicht seltene und namentlich forensisch wichtige Erscheinung endlich ist, dass der Epileptiker während eines bis mehrere Stunden langen Intervalls zwischen zwei schweren oder auch unvollständigen epileptischen Anfällen eine wohlgeordnete Reihe von Handlungen vollführt und nach dem Anfalle völlige Amnesie für das Intervall darbietet; zuweilen nimmt dieser Zustand von intervallärer Benommenheit eine andere Form an; die Kranken irren in einem traumhaften Zustande, oft nur mangelhaft bekleidet, ohne zu essen und zu trinken umher.

Der Intelligenzdefect, welchen der Epilektiker allmälig erleidet, zeigt alle Stufen von den leichtesten Graden des Schwachsinnes bis zu den schwersten Formen apathischen Blödsinnes und ist hierbei zu beachten, dass dieser Defect, nicht selten viel schärfer als im intellectuellen Gebiete unter den Erscheinungen einer sogenannten *Moral insanity* (deren Begründung im intellectuellen Blödsinn, jedoch gerade hier am ehesten nachzuweisen ist) zu Tage tritt; zugleich entwickeln sich in erhöhterem Maasse als bei relativ intacter Intelligenz die schon erwähnten Charaktereigenthümlichkeiten auf dieser schwachsinnigen Basis.

Wichtig ist die schon von ESQUIROL betonte, unter Anderem von MOREL, RUSSEL REYNOLDS (statistisch) bestätigte, neuerdings jedoch von SOMMER widersprochene Thatsache, dass gerade in den durch häufigere *petit-mal*-Anfälle ausgezeichneten Formen von Epilepsie die Intelligenz ganz besonders Schaden leidet, was eben beweist, dass die Demenz vielfach nicht die Folge der Anfälle, als eine einfache Complication der als Epilepsie bezeichneten Neurose ist, dass vielmehr beide, Krampfanfälle und psychische Störung, nur Erscheinungsweisen eines Grundprocesses sind. (Siehe auch die vorher angeführte Statistik von ALTHAUS.)

Die soeben hervorgehobene Thatsache deutet HUGHLINGS JACKSON in der Weise, dass er annimmt, dass bei dem *petit-mal* gerade die functionell höchsten, die psychischen Centren von der den Anfällen zu Grunde liegenden Störung betroffen werden und dadurch eben die psychischen Functionen am schwersten durch diese Anfälle geschädigt werden; therapeutisch erscheint die Thatsache bedeutsam, weil es bekannt ist, dass gerade das *petit-mal* dem Bromkalium hartnäckiger widersteht, als die grossen Anfälle. Hier ist auch die Beobachtung zu erwähnen, dass die acuteren Formen epileptischer Geistesstörung häufiger in denjenigen Fällen auftreten, wo die Krampfanfälle schwerer sind; nach ECHEVERRIA schliessen sich die schwereren psychischen Erscheinungen viel häufiger an die nächtlichen *petit-mal*-Anfälle an, die auch viel weniger erfolgreich durch Bromkalium behandelt werden.

Mit dem Sinken des geistigen Niveaus gehen auch somatische Erscheinungen einher; die Gesichtszüge werden roh, plump, die Lippen gewulstet, das ganze Gesicht [illegible] schwere, nervöse Störungen, dauernde Lähmungen und Contracturen, wie sie sich zuweilen bei Epileptikern gefunden, wohl

als Complicationen betrachtet werden, die von verschiedenartigen pathologischen Processen im Centralnervensystem abhängen.

Hinsichtlich der Beziehungen der Epilepsie zu anderen geistigen Störungen ist die zuerst von PINEL beobachtete Thatsache zu erwähnen, dass epileptische Anfälle einer oft erst viele Jahre später auftretenden progressiven Paralyse vorangehen (jedoch nicht zu verwechseln mit den die progressive Paralyse einleitenden Anfällen); das Auftreten epileptischer Anfälle in der zweiten Hälfte der Dreissiger-Jahre oder später muss immer den Verdacht einer zu erwartenden Paralyse erwecken; doch ist im Auge zu behalten, dass eine in früher Jugend in einigen Krampfanfällen zu Tage tretende Disposition später latent werden kann, um schliesslich im climacterischen Alter und später wieder zu erscheinen (GRIESINGER), und dass in einzelnen Fällen von Jahre lang bestehender chronischer Geistesstörung ohne bekannte Disposition später regelmässige epileptische Anfälle auftreten (CLOUSTON). Häufig finden sich epileptische Anfälle bei Alkoholikern, sowohl bei den acuten als in den chronischen Formen. Bezüglich des Auftretens anderer Formen von geistigen Störungen bei Epileptikern sind wohl constatirte Fälle relativ selten, am häufigsten werden noch von Epileptikern berichtet: melancholische Zustände mit Selbstmordideen und schwere Formen von Hypochondrie; FALRET und SAMT haben je einen Fall von epileptischem, circulärem Irresein mitgetheilt, das vorläufig gegenüber dem reinen circulären Irresein nur durch die den Uebergang von der einen zur andern Phase vermittelnden epileptischen Anfälle zu differenciren ist. Neuestens betrachtet ECHEVERRIA als zur *Folie circulaire épileptique* gehörig einen Fall von psychischer Epilepsie, wo Anfälle von schwerem Stupor regelmässig mit solchen von schweren Aufregungszuständen wechselten; nicht allzu selten ist endlich die Entwicklung einer Verrücktheit aus epileptischer Geistesstörung und die Combination beider.

Die genauere Kenntniss des eigentlichen, specifisch epileptischen, in acuten Anfällen auftretenden Irreseins verdanken wir erst der neuesten Zeit; doch ist es erwähnenswerth, dass GEORGE MAN BURROWS schon zu Anfang dieses Jahrhunderts die psychische Epilepsie kennt. Angesichts einer Reihe classischer Arbeiten wird es immer klarer, dass eine grosse Zahl von Fällen, welche die ältere Psychiatrie unter den verschiedensten Namen, Mordsucht, *Mania transitoria* etc. aufgeführt hatte, unzweifelhaft epileptische Geistesstörungen sind, während für einzelne Formen der periodischen Manie der intermittirenden und remittirenden Geistesstörung es immer wahrscheinlicher wird, dass auch sie in engen Beziehungen zur epileptischen Geistesstörung stehen; dazu kommen noch verschiedene Formen, die neben oder an Stelle epileptoider Anfälle auftreten; alles dies lässt gegenwärtig eine abschliessende Darstellung des Gegenstandes als undurchführbar erscheinen.

Immerhin darf man für die grosse Mehrzahl der Fälle den Satz FALRET'S, den SAMT später noch schärfer präcisirt hat, als gesichert ansehen, dass das epileptische Irresein durch seine Symptomatologie, durch Entwicklung und Verlauf sich vollständig von den übrigen Formen geistiger Störung unterscheidet, so dass es häufig aus diesen allein als ein specifisches erkannt werden kann, dessen Erkennung durchaus nicht immer die Kenntniss der vorausgegangenen Krampfanfälle erfordert, die überdies vollständig fehlen können; es ist dies um so wichtiger, als andererseits WESTPHAL zuerst darauf aufmerksam gemacht, dass den verschiedensten Formen psychischer Störung epileptische oder epileptoide Zustände differentester Art vorangehen können. (Doch darf hier nicht verschwiegen werden, dass einzelne Autoren, CHRISTIAN, WITKOWSKI, die Existenz der psychisch-epileptischen Aequivalente, der psychischen Epilepsie nicht für erwiesen halten. HUGHLINGS JACKSON nimmt für diese Fälle das Vorangehen unbeachtet gebliebener *petit-mal-* oder Schwindelanfälle an.)

Vorher hätten wir noch die Frage zu erledigen, welche Formen der Epilepsie namentlich mit epileptischem Irresein sich combiniren. (Es wird diese Unterscheidung, im Gegensatze zur Combination mit psychischen Störungen über-

haupt, gemacht, weil die letzteren mit Ausschluss des epileptischen Irreseins, falls sie bei den verschiedenen, symptomatischen Epilepsien vorkommen, dann besser als selbständige Folge der Grundkrankheit, welche meist eine schwere Läsion darstellt, aufgefasst werden.) Unter diesen ist nun als die häufigste, die reine genuine Epilepsie zu nennen, bei der wir, wenn wir von den erst in späteren Stadien nachweisbaren pathologischen Zuständen, Atrophien, Sclerose des Ammonshorns u. A. absehen, vorläufig keine gröberen Befunde im Gehirne nachweisen können. Neuerdings hat, vielleicht zu sehr verallgemeinernd, LASÈGUE nachgewiesen, dass diese Form der Epilepsie in der grossen Mehrzahl der Fälle auf Bildungsanomalien während des Schädelwachsthums zurückzuführen sei, welche klinisch in Ungleichheiten der Facialiswirkung, Schädeldeformitäten, namentlich ungleichem Vorstehen der Stirnhöcker, Abweichen der Gaumennaht und Aehnlichem sich kenntlich machen. (Gegenüber der Thatsache des Vorkommens von Schädelasymmetrien bei geistig Hochstehenden betont er für die Epileptiker die Asymmetrien des Gesichtsschädels, die auf basale Wachsthumshemmungen hinweisen.) GAREL, AMADEI haben dem zum Theil widersprochen, doch trifft es für zahlreiche Fälle gewiss zu.

An zweiter Stelle bezüglich der Häufigkeit des damit verbundenen specifisch epileptischen Irreseins steht die Reflexepilepsie; die Beachtung der Beziehungen beider ist um so nothwendiger, als wichtige therapeutische Massnahmen sich hieran knüpfen, welche die Prognose dieser Form wesentlich günstiger als diejenige der ersteren Art gestalten. Relativ wenig studirt sind die psychischen Erscheinungen der übrigen Formen der symptomatischen Epilepsie; SAMT hat zwei Fälle von epileptischer Geistesstörung nach urämischen Anfällen beschrieben, auch sind Fälle von solcher bei organischen Hirnkrankheiten (Erweichungen, Tumoren) bekannt: fraglich ist (nach SAMT) das Vorkommen post)epileptischer Irreseinsformen bei der alkoholistischen Epilepsie. MENDEL berichtet einen Fall von präepileptischem Irresein bei einem Säufer.

Für das epileptische Irresein im Allgemeinen charakteristisch sind, hinsichtlich des Verlaufes, der meist plötzliche Beginn nach nur kurzer Incubation, die rasche Lösung, hinsichtlich der Symptomatologie ein verschieden hochgradiger Stupor, rücksichtslose, extremste Gewaltthätigkeit, schwere, ängstliche Delirien, theilweise Lucidität, die auffällig contrastirt mit der in der Regel meist hochgradigen, traumähnlichen Verworrenheit, verschiedenartiger Erinnerungsdefect: in zweiter Linie stehen, namentlich von SAMT hervorgehoben, die eigenthümliche sprachliche Reaction, ein specifisches Gemisch von Grössen-, ängstlichen und religiösen Delirien. Von somatischen Erscheinungen der psychischen Epilepsie hebt ECHEVERRIA den von ihm auch bei der Krampfepilepsie beobachteten Wechsel in der Weite der Pupille während der psychisch-epileptischen Anfälle, die Verminderung der Zahl der Respirationen bei beschleunigtem Pulse die subnormale Temperatur hervor, endlich einen am Schluss des Anfalles eintretenden, mehrere Stunden andauernden schweren Schlaf mit stertorösem Athmen, bezüglich dessen er die von LEGRAND DU SAULLE aufgestellte Behauptung, derselbe komme nur nach Alkoholexcessen vor, leugnet. Im Gegensatze zu ihm findet WITKOWSKI bei den protrahirten Formen mit starker Bewusstseinstörung hohe Temperaturen, die nicht durch Complicationen bedingt sind, und die er aus einer Störung der Centren für die Wärmeregulation zu erklären geneigt ist. THOMSEN beobachtete bei einem Falle von postepileptischem Irresein in den ersten Tagen Pupillenstarre.

Der epileptische Stupor ist ein eigenthümliches, kaum zu beschreibendes Gemisch verschiedenartiger Erscheinungen: Mutismus, zeitweise Hemmung aller spontanen, heftiges Widerstreben gegen alle passiven Bewegungen, ängstliches Erstaunen in Verbindung mit einem stummen Lächeln, welches letztere selbst anhält, wenn das Vorhandensein furchtbar ängstlicher Delirien constatirt ist, geben dem Epileptiker ein so charakteristisches Gepräge, dass die Diagnose oft auf den ersten Blick zu stellen ist; auch die sprachliche Reaction ist, falls der Kranke

überhaupt spricht, ganz eigenthümlich; der Kranke, der vielleicht zu Beginn des Examens sich völlig stumm verhielt, bricht plötzlich spontan mit der ganzen Erzählung seiner Delirien los; zuweilen zeigt sich ausgesprochene Aphasie oder Echolalie (forensisch wichtig namentlich die gleiche sich oft in den Schriftstücken ausprägende Erscheinung), der Kranke ist im Ausdrucke verlegen, giebt Datum, Alter falsch an (was nicht selten als Simulation verkannt wird); eigenthümlich ist auch die Gewaltthätigkeit des Epileptikers, welche Thatsache zu der doch nur theilweise berechtigten Anschauung von der Specificität der epileptischen Handlungen führte; der Epileptiker geht blindlings auf den ihm zufällig Entgegentretenden los, haut sein Opfer nieder, zerfleischt es mit zahllosen Hieben, auch wenn es schon längst unter denselben verendet; erwacht er nach der That, so ist er Angesichts seines Opfers oder der That nicht selten völlig ruhig, er empfindet keine Reue und kehrt in der erschreckendsten Weise, den oben unter seinen Charakter-Eigenthümlichkeiten hervorgehobenen Egoismus hervor (LEGRAND DU SAULLE). Die Basis dieser Gewaltthaten sind neben den triebartigen Anfällen meist schwere ängstliche Delirien; häufig geht es dem Kranken an's Leben, grosse Menschenmassen rücken gegen ihn an; einer meiner Patienten glaubt im postepileptischen Zustande, wir hätten eine Menschenschlächterei etablirt, jeden Augenblick solle es mit ihm losgehen.

Mit diesen Delirien combinirt (zu Zeiten auch isolirt) gehen Grössenwahnideen, zumeist religiöser Art einher, womit sich der oben erwähnte Wechsel im Ausdruck der Stimmung verbindet; der eben erwähnte Kranke meint in einem reichen Kloster zu sein, dessen Schätze ihm gehören; ganz besonders häufig tritt der religiöse Charakter noch prägnanter hervor: einerseits ist Patient von den Schrecken der Hölle umgeben, dann aber ist der jüngste Tag erschienen, der Kranke steigt in den Himmel auf, sitzt an Gottes Seite, ist endlich Gott selbst.

Von der grössten Bedeutung ist endlich der Erinnerungsdefect, der die verschiedensten Formen annehmen kann, deren Kenntniss um so wichtiger ist, als in gerichtlichen Fällen die diesbezüglichen Daten oft erst auf die richtige Fährte bringen. Derselbe ist in der Regel vorhanden, doch wenden sich neuerdings einzelne Autoren, WITKOWSKI, FÜRSTNER u. A. gegen die Angabe, dass derselbe constant vorhanden sei; auch ist hervorzuheben, dass derselbe nicht für die epileptische Geistesstörung specifisch ist, sondern auch bei verschiedenen anderen psychischen Erkrankungsformen, namentlich solchen, die sich durch Aufregung und Verwirrtheit charakterisiren, vorkommt. Der Erinnerungsdefect ist entweder ein vollständiger, umfasst Alles, was, sei es während eines postepileptischen Irreseins, sei es während eines psychisch-epileptischen Aequivalentes, vorgegangen; die Dauer der in den Erinnerungsdefect fallenden Zeit schwankt in sehr weiten Grenzen von einigen Secunden, wie im *petit-mal*-Anfalle, bis zu dem bisher einzigen Falle der eigenen Beobachtung, wo der Erinnerungsdefect beiläufig zwei Jahre in sich fasst. Nicht selten ist der Erinnerungsdefect ein partieller (LEGRAND DU SAULLE betont, dass derselbe gerade den unvollständigen Krampfanfällen zukommt), der seinerseits wieder die verschiedensten Formen annehmen kann, indem er einerseits wichtige Umstände, vielleicht eine vom Epileptiker verübte That in sich fasst, während die Nebenumstände derselben nicht in denselben fallen oder umgekehrt; namentlich die erstere Form ist forensisch wichtig, weil die Thatsache, dass der Kranke seine That leugnet, während er die Nebenumstände anzugeben weiss, nicht verwechselt werden darf mit dem Leugnen des bewusst handelnden Verbrechers; der Epileptiker kann ferner unmittelbar nach der That dieselbe völlig richtig erzählen, während er kurze Zeit später über sie sowohl wie über die Erzählung völligen Erinnerungsdefect zeigen kann; dann ist noch hinzuweisen auf die oben erwähnte Amnesie für die Zeit zwischen zwei Anfällen, endlich kann die Erinnerung eine abgeblasste, traumhafte, summarische sein. (Auf eine Erklärung der verschiedenartigen Erscheinungen des Erinnerungsdefectes, die doch nur eine hypothetische sein könnte und die Jeder mit Hilfe

der bekannten Theorie von der Bewusstseinsschwelle leicht sich entwickeln kann, soll hier nicht eingegangen werden.)

Bezüglich der Einzelanfälle ist hervorzuheben, dass dieselben einander häufig sehr ähnlich sowohl in Form, Dauer und Stärke sind, dass es sich dabei aber keineswegs um eine photographische Gleichheit handelt, welch' letztere allerdings von einzelnen, namentlich französischen Autoren, neuerdings von FISCHER für das postepileptische Irresein, behauptet wird.

Die Diagnose des epileptischen Irreseins stützt sich jedoch nicht auf irgend ein einzelnes Symptom, sondern auf den Gesammtstatus; was für die anderen internen Krankheiten gilt, gilt auch für jenes (SAMT); von grössten Werthe sind aber Entwicklung und Verlauf, während, wie schon erwähnt, epileptische Anfälle nicht nothwendig vorangegangen sein müssen.

Dem Verlaufe nach unterscheidet man zwei Gruppen des epileptischen Irreseins, das postepileptische und die sogenannte psychisch-epileptischen Aequivalente. (Der letztere Ausdruck wird zuerst von FR. HOFFMANN, Zeitschr. für Psych., XIX, gebraucht. Vergl. jedoch auch eine Aeusserung JESSEN'S, Zeitschr. für die Beurtheilung und Heilung d. krankh. Seelenzustände. 1838, I, pag. 640.) Das erstere schliesst an einen oder eine Serie epileptischer Anfälle an (auch *petit-mal-* oder unvollständige Anfälle), jedoch nicht immer direct, sondern zuweilen erst nach 2—3 Tagen; mit dem letzteren Ausdrucke, den SAMT, ein Schüler WESTPHAL'S, zuerst in breiterer Weise gebraucht, werden jene Anfälle von psychischer Störung bezeichnet, die ganz freistehend, gleichsam an Stelle von Krampfanfällen auftreten (Synon. *Epilepsia larvata, Mania epileptica,* transformirte, psychische Epilepsie). Beide Formen sind einander symptomatologisch vielfach sehr ähnlich, ja zuweilen ohne Kenntniss der Anamnese gar nicht zu unterscheiden. Die psychisch epileptischen Aequivalente treten zu den verschiedensten Zeiten der epileptischen Erkrankung, sehr selten vor der Pubertät, auf; es sind Fälle bekannt, wo dieselben auftraten, nachdem die Krampfanfälle durch Jahrzehnte sistirt hatten. (In seltenen Fällen geht das Irresein dem Anfalle voraus, der dann oft kritisch, erleichternd wirkt. Dasselbe äussert sich dann in Form von Zwangsvorstellungen, von bis zu vollständiger Betäubung gehenden Schwerbesinnlichkeit, von Unruhe und selbst zur Tobsucht sich steigernden Erregung, endlich als melancholisch-hypochondrische Depression mit Neigung zu Suicidium.)

Aus den verschiedenen Formen, die durch Combination der einzelnen Symptome, Dauer und Verlauf eine nur klinisch zu bewältigende Reihe von Krankheitsbildern darstellen, seien nun die wichtigsten in kurzen Zügen hier dargestellt.

Zuerst ist zu nennen der einfache Stupor, der namentlich in Folge der meist charakteristischen sprachlichen Reaction leicht erkannt wird. Zuweilen finden sich während desselben schreckhafte Delirien, die dann zu kurz dauernden, meist raptusähnlich erfolgenden Ausbrüchen heftigster, in Thätlichkeiten ausartender Wuth führen; es kann ein solcher Ausbruch auch vorangehen und kommt dann der Kranke meist im stuporösen Stadium zur ärztlichen Beobachtung; die Dauer dieses Stupors beträgt nur wenige Stunden oder Tage, kann aber in Folge von übersehenen *petit-mal*-Anfällen protrahiren und dann auch bis zu 14 Tage dauern: der Uebergang zum Normalen, der im ersteren Falle oft ziemlich rasch erfolgt, geht namentlich hier allmälig von statten, oft, nachdem alle Erscheinungen des Stupors verschwunden, ist das Bewusstsein noch ein traumhaftes. Der Erinnerungsdefect ist meist ein vollständiger. An Stelle der oben erwähnten *petit-mal*-Anfälle finden sich auch ausgesprochene Krampfanfälle oder (WITKOWSKI) eine länger anhaltende krampfhafte Muskelunruhe.

Eine andere Form ist der Stupor mit Verbigeration, wo der Mutismus einem sinnlosen Plappern weicht, das nicht selten in dem Wiederholen einer Silbe oder Phrase besteht; die Dauer ist die gleiche wie früher, der Erinnerungsdefect nicht immer complet; und so wusste eine Kranke unserer Beobachtung, die im postepileptischen Zustande mehrere Tage lang eine und dieselbe unverständliche

Silbe geplappert, nachträglich anzugeben, dass dieselbe einen Aufruf zur Befreiung der Menschheit bedeuten sollte, zu der sie von einem Engel angefeuert worden.

Endlich ist zu nennen: die Verbindung des Stupors mit einem schwatzhaft raisonnirenden Delirium als seltenere Form.

Diesen reihen sich an zwei der wichtigsten, von FALRET zuerst als eigenartig erkannte Typen, das von ihm sogenannte *petit-mal intellectuel* und das *grand-mal intellectuel*. (Doch ist hierbei zu beachten, dass diese Formen, deren Namen von den grossen und kleinen Krampfanfällen *grand-mal* und *petit-mal* hergenommen sind, nicht etwa mit den ihnen entsprechenden Krampfformen sich constant vergesellschaften, dass vielmehr darin gar keine Regel herrscht.) Das erstere beginnt nach kurzer Incubation von unmotivirt trauriger Verstimmung plötzlich mit einem tiefen Angstzustand und charakterisirt sich durch schwere Verworrenheit, beträchtliche Reizbarkeit und dem Betreffenden selbst noch als krankhaft fühlbare Impulse und Zwangsvorstellungen; es bemächtigt sich des Kranken heftiger Lebensüberdruss, der sich oft in den ekelhaftesten Selbstmordversuchen äussert; planlos irrt er oft Tage lang umher, nicht selten werden die Impulse zu Thaten der früher geschilderten Art; nach dem meist ziemlich rasch erfolgenden Erwachen aus diesem Traumzustande zeigt sich ein constanter, aber in seiner Form wechselnder Erinnerungsdefect; meist ist die Erinnerung eine traumhafte. Die Dauer wechselt zwischen mehreren Stunden und Tagen. Das sogenannte *grand-mal intellectuel* bricht nach kurzem Prodromen meist rasch los und zeichnet sich vor dem *petit-mal* (zu dem jedoch ganz allmälige Uebergänge führen) durch die enormen, gegen Alles sich richtenden Wuthanfälle aus; daneben finden sich constante Delirien schreckhaftester Natur, regelmässig auch Hallucinationen verschiedener Sinne, welche die Angst noch mehr steigern; dieser Erregungszustand zeigt jedoch einen deutlich remittirenden Verlauf und gerade bei dieser Form findet sich das eben erwähnte charakteristische Gemisch von hochgradiger Verworrenheit und scheinbarer Lucidität. Das Erwachen ist meist ein rasches, zuweilen schliesst sich eine kurze Periode von Stupor an, der Erinnerungsdefect ist meist ein vollständiger; besonders hervorzuheben ist noch die typische Gleichheit der einzelnen Anfälle; die Dauer derselben beträgt meist nur einige Tage. Diesen Formen reiht sich an eine von MOREL zuerst hervorgehobene, von SAMT genau studirte Form, die namentlich dadurch charakterisirt ist, dass mit den ängstlichen Delirien der beiden vorangehenden Formen in ganz hervorragendem Maasse Grössenwahnideen meist religiösen Inhaltes (siehe oben) und dem entsprechende Hallucinationen und Illusionen sich verbinden. Unter 267 Fällen fand ECHEVERRIA in 86% Hallucinationen; es finden sich vorwiegend solche des Gesichts und Gehörs, doch auch solche des Geruchs, Geschmacks und der Hautsensibilität.

Als seltene Form sei erwähnt eine Form leichter maniakalischer Exaltation (meist wohl postepileptisch), die Erinnerung ist eine traumhafte. Endlich seien erwähnt die von SAMT sogenannten kleinen, psychisch-epileptischen Anfälle, Aequivalente des *petit-mal*, deren Vielfältigkeit ebenso wie die des letzteren jeder verallgemeinernden Beschreibung trotzt; es handelt sich meist um kurzdauernde Absenzen, im Verlaufe welcher automatische Handlungen oft recht complicirter Art durchgeführt werden; der Erinnerungsdefect ist meist ein vollständiger. Die Dauer dieser Anfälle verlängert sich aber auch bis zu Stunden und auch hier findet sich dann das eigenthümliche Gemisch von Lucidität und völliger Geistesabwesenheit, das diese Fälle namentlich forensisch schwierig gestaltet. Diese Form von Anfällen geht oft jahrelang den übrigen voraus.

Mit Rücksicht auf die Beziehungen der bisher geschilderten Formen zu Krampfanfällen ist hervorzuheben, dass alle postepileptisch auftreten und ebenso mit Ausnahme des Stupors und des Stupors mit Verbigeration auch als Aequivalente. Letztere treten sowohl bei wohlconstatirten Epileptikern in krampffreien Zeiten auf, als auch bei Leuten, die keinerlei epileptische Antecedentien aufzu-

weisen hatten; die Berechtigung für die letztere Angabe wird erwiesen durch die nicht allzu seltene Erfahrung, dass oft später Krampfanfälle bei solchen Kranken hinzukommen. Im Gegensatze zu den früher erwähnten negirenden Angaben behauptet ECHEVERRIA Fälle von reiner psychischer Epilepsie gesehen zu haben, bei denen niemals ein Krampfanfall eingetreten ist, die vielmehr im tiefen Coma der Hirncongestion starben.

Wenn das bisher zur Darstellung Gekommene sich im Grossen und Ganzen den übereinstimmenden Ansichten der Autoren anschliesst, kann dies nicht in gleicher Weise behauptet werden von einer vorläufig nur mit Reserve hierher zu setzenden Form psychischer Störung, welche Samt als protrahirtes epileptisches Irresein beschreibt. Dasselbe, von Samt zu den Aequivalenten gestellt, unterscheidet sich von diesen vor Allem durch den protrahirten Verlauf, der sich selbst über Jahre hin ausdehnen kann. Dasselbe beginnt acut und ist einem Aequivalente ähnlich, charakterisirt durch einen heftigen Angstzustand, zu dem jedoch bald religiöse Delirien hinzutreten; später gesellt sich Stupor hinzu; allein eine jetzt beginnende Phase von scheinbarer äusserer Ruhe leitet kein Intervall ein, vielmehr handelt es sich nur um eine Remission, der neuerdings ein neuer, monatelang gleichbleibender Zustand von Stupor mit illusorisch-hallucinatorischer Verworrenheit, mit Angst und Gereiztheit, „Gottnomenclatur der Umgebung", folgt, später ganz allmäliger Uebergang bis zu vollständiger Genesung, mit verschiedenartigem Erinnerungsdefect oder zu weiterem chronischem Verlaufe. Doch können auch in diesem späteren Stadium neuerdings Remissionen auftreten. Es nähert sich diese Form offenbar der hallucinatorischen Verrücktheit.

Die pathologische Anatomie des epileptischen Irreseins ist diejenige der Epilepsie überhaupt; in den schweren Fällen epileptischer Demenz finden sich wohl Zustände von Rindenatrophie, die auf diese letztere zu beziehen sind. Bemerkenswerth sind einzelne, in Fällen von secundärer Demenz (BOURNEVILLE, D'OLIER) gemachte, den der progressiven Paralyse (auch mikroskopisch, BRISSAUD) identische Gehirnbefunde. Als völlig alleinstehend ist die Ansicht ECHEVERRIA'S anzuführen, der als Grundlage der psychischen Epilepsie Veränderungen im Sympathicus betrachtet.

Die Prognose des einzelnen Anfalles ist in der Regel eine günstige, ungünstig natürlich, wenn geistige Schwächezustände einmal aufgetreten.

Die Therapie geistesgestörter Epileptiker ist, abgesehen von der allgemeinen Indication der Anstaltsbehandlung, diejenige der Epilepsie; einer ziemlich allgemeinen Anerkennung erfreut sich das Bromkalium, von dem sowohl bezüglich der Aufregungszustände, als von einzelnen Autoren selbst bezüglich der geistigen (auch weit vorgeschrittenen) Schwächezustände sehr günstige Erfolge berichtet werden; doch kann nicht genug darauf hingewiesen werden, dass mit Tagesdosen unter 5 bis 6 Gramm, durch längere Zeit gegeben, nichts auszurichten ist, während bei sehr grossen Dosen schwere Nebenerscheinungen, selbst Aufregungszustände beobachtet wurden; CLOUSTON will von Bromkalium bei Weibern bessere Wirkungen gesehen haben als bei Männern; er macht auch darauf aufmerksam, dass jedem Individuum eine ganz bestimmte, erst anzupassende Dosis zukommt. Das seit längerer Zeit als Antiepilepticum gegebene Atropin erfreut sich keiner so allgemeinen Empfehlung; zu erwähnen ist, dass KUNZE durch die von ihm empfohlene, seither jedoch von Anderen (BOURNEVILLE, BRICON) ohne Erfolg durchgeführte Behandlung mit Curare auch geistig geschwächte Epileptiker geheilt haben will. ECHEVERRIA, der bei der psychischen Epilepsie vom Bromkalium nur wenig Erfolg gesehen, empfiehlt dafür die Verbindung desselben mit einem Narcoticum und noch mehr die mit grossen Dosen von Ergotin. Bei der Beurtheilung therapeutischer Massnahmen bei einer so exquisit in Anfällen verlaufenden Form, wie die Epilepsie, hat man sich immer vor Augen zu halten, dass auch ohne therapeutische Massnahmen die Anfälle selbst Jahre lang sistiren können; als erste Regel ist eine streng, namentlich mit Rücksicht auf ätiologische Momente, individualisirende Behandlung aufzustellen.

Literatur. Ausser den gebrauchlichen Hand- und Lehrbüchern der Psychiatrie und den Specialwerken uber Epilepsie im Allgemeinen. Falret, Archive gén. 1860 und 1861 (auch als Sep.-Abdr.). — Morel, Gaz. hebdom. 1861. — Samt, Archiv f. Psychiatrie. V und VI. — Legrand du Saulle, *Etude médico-légale sur les épileptiques.* 1877. — Krafft-Ebing, Allg. Zeitschr. f. Psychiatrie. XXIV und XXXIII. — Griesinger, Archiv fur Psychiatrie, I, pag. 320 (auch ges. Abhandlungen, I, pag. 163). — Otto, Archiv für

Psychiatrie. V, 1. Heft. — Hughlings Jackson in The West-Riding Lunatic Asylum medical Reports. 1875 und 1876, V und VI. — Stark, Allg. Zeitschr. f. Psychiatrie. XXXI. — Echeverria, *Considérations cliniques sur la folié épileptique.* Congrès international de méd. ment. Paris 1878/1880, pag. 233. — Christian, ibid., pag. 234. — Witkowski, Zeitschr. f. Psychiatrie, XXXVII, Sep.-Abdr. — Althaus, Brit. med. Journ. 18. Aug. 1883. — Bourneville, d'Olier, Brissaud, Archive de neurologie. 1880. pag. 213. — Fischer, Archiv f. Psychiatrie. XV, 3. Heft. — Mendel, Neurologisches Centralbl. 1884, pag. 549. — Sommer, Archiv f. Psychiatrie. XI. — Magnan, *Leçons cliniques sur l'épilepsie.* Paris 1882. — J. Weiss, Ueber Epilepsie und deren Behandlung (Wiener Klinik. 1884).

A. Pick.

Epiphora (ἐπιφορά, von ἐπι und φέρειν), Thränenfluss. Hauptsymptom von Erkrankungen (namentlich Obliterationen) des Thränenschlauches; früher als Folgezustand vermehrter Secretion von dem durch gehinderten Abfluss bedingten Thränenträufeln *(Stillicidium lacrymarum)* unterschieden, während jetzt beide Bezeichnungen gewöhnlich ohne Unterschied gebraucht werden. (Vergl. Thränensackleiden.)

Epiphysenlösung *(Diductio, divulsio, epiphysium — divulsion, disjonction, décollement des épiphyses)* kann entweder auf traumatischem oder entzündlichem Wege als sogenannte spontane Trennung der Epiphysen erfolgen. Für die richtige Diagnose der ersteren ist eine genaue Kenntniss des anatomischen Verhaltens der Epiphysen an den einzelnen Gelenkenden der Knochen erforderlich, da bei fortschreitendem Wachsthum der letzteren die Grenzen zwischen Epi- und Diaphysen sich sehr bedeutend verschieben, indem die Epiphysen, je jünger das Individuum ist, relativ um so grösser, beim vollkommen ausgebildeten Knochen aber meistens von relativ nur geringem Umfange sind. Wenn im Allgemeinen auch im 25. Lebensjahre das Wachsthum des Skelets vollendet und sämmtliche Epiphysen mit den betreffenden Diaphysen knöchern verwachsen sind, so kommen doch auch hier erhebliche Variationen vor, so dass bisweilen schon vor dem 20. Lebensjahre die Verwachsung stattgefunden hat, bisweilen auch noch nach dem 25. Lebensjahre einzelne knorpelige Epiphysenlinien vorhanden sind. Eine Lösung der Epiphyse von der Diaphyse kann aber nur zu einer Zeit stattfinden, in welcher beide noch durch eine Knorpelscheibe getrennt sind und erfahrungsgemäss muss das 20. Lebensjahr als die äusserste Grenze bezeichnet werden, bis zu welcher eine solche noch stattfindet, in der Regel aber in viel jüngeren Jahren.

Traumatische Epiphysentrennungen sind sehr seltene Verletzungen, da bei Einwirkung eines Traumas auf einen jugendlichen Knochen die Trennung viel leichter innerhalb des Knochengewebes selbst, als in dem epiphysären Knorpelstreif stattfindet, d. h. es entsteht viel leichter eine Fractur als eine Epiphysentrennung. P. Bruns hat 81 Fälle von während des Lebens entstandenen Epiphysenabsprengungen, die durch die anatomische Untersuchung bestätigt wurden, zusammengestellt und da bei 11 Beobachtungen gleichzeitig mehrere (2—4) Epiphysen abgesprengt waren, die insgesammt 100 betragenden derartigen Verletzungen in folgender Weise auf die einzelnen Knorpelabschnitte vertheilt gefunden:

Os humeri	obere Epiphyse	11mal
	untere „	4 „
Ulna	obere „	1 „
	untere „	2 „
Radius	untere „	25 „
Becken		3 „
Os femoris	obere „	2 „
	untere „	28 „
Tibia	obere „	4 „
	untere „	11 „
Fibula	obere „	3 „
	untere „	4 „
Metatarsus		2 „
	Summa	100mal.

Die Entstehung der reinen traumatischen Epiphysenabsprengungen ist immer auf sehr bedeutende Gewalten, wie Ergriffenwerden einer jugendlichen Extremität von einem in Rotation begriffenen Wagen- oder Maschinenrade, ausserdem bei schweren Geburten auf sehr kräftige Extractionsmanipulationen an den betreffenden Extremitäten zurückzuführen; es kommen aber auch Combinationen von Fractur und Epiphysentrennung vor, bei denen die Trennungsfläche theils durch das Knochengewebe, theils durch die knorpelige Epiphysenlinie verläuft. — Was die Diagnose betrifft, so ist dieselbe gegenüber einer Fractur schwer zu stellen, und so sind dann in der That die meisten, später durch die Section als Epiphysenlösungen constatirten Fälle während des Lebens für Fracturen gehalten worden. Die differentielle Diagnose einer traumatischen Epiphysenlösung gegenüber einer Fractur lässt sich eben nur stellen, falls nicht eine vorhandene Wunde dies unmittelbar ermöglicht, wenn bei einem jugendlichen Individuum an derjenigen Stelle eines Knochens, von welcher man weiss, dass sie einer Epiphysenlinie entspricht, eine Trennung der Continuität besteht, welche nicht Knochencrepitation darbietet, sondern das sehr viel weichere Gefühl der Knorpelcrepitation, vorausgesetzt, dass nicht, wie bei älteren Individuen so häufig, auch gleichzeitig wirkliche Knochenfracturen mit vorhanden sind. Auf die Therapie hat übrigens diese Differentialdiagnose keinerlei Einfluss, da traumatische Epiphysenlösungen ebenso behandelt werden wie Fracturen (s. diese). Man gleicht die Dislocation durch Extension und Coaptation aus und erhält die richtige Stellung in einem zweckmässigen Verbande. Die Heilung der Epiphysenabsprengungen kommt dann ebenso zu Stande, wie die der Fracturen. Bei den Epiphysentrennungen kann jedoch, wenn auch nicht sehr häufig, eine Gefahr hervortreten, die bei Fracturen nicht vorhanden ist, dass nämlich eine Störung in dem Längenwachsthum des betreffenden Knochens eintritt, und zwar um so eher dann, wenn es sich um Epiphysen handelt, an denen jenes sich vorwiegend vollzieht, nämlich beim Humerus an der oberen, bei Femur und Radius an der unteren Epiphyse. P. BRUNS konnte übrigens aus der Literatur nur 13 derartige Beobachtungen sammeln, von denen acht die untere Epiphyse des Radius, drei die obere des Humerus und je eine die untere des Femur und der Tibia betrafen.

Die spontane oder entzündliche Epiphysenlösung ist ein häufiges Ereigniss in den schweren Fällen von Osteomyelitis des Jünglingsalters. Unter dem Einflusse der heftigen, von dem Markgewebe der Diaphyse ausgehenden Entzündung wird die Knorpelscheibe, welche Epi- und Diaphyse verbindet, zerstört und in Folge dessen trennen sich beide von einander. Es tritt dann eine Dislocation ein, indem die Epiphyse der Schwere nach oder durch Muskelzug ihre frühere Contactfläche mit der Diaphyse verlässt. Meist ist die entzündliche Epiphysenlösung mit einer gleichzeitigen Vereiterung des angrenzenden Gelenkes verbunden (siehe Ostitis und Osteomyelitis). Am häufigsten ist die entzündliche Epiphysenlösung an den Condylen des Oberschenkels beobachtet, nächstdem an den Condylen der Tibia, aber auch sämmtliche andere Epiphysen der langen Röhrenknochen sind gelöst gefunden: Die untere Epiphyse von Tibia und Fibula, der Schenkelkopf, der Oberarmkopf, die das Ellbogengelenk bildenden Epiphysen und die untere Epiphyse von Radius und Ulna; die multiplen Epiphysenlösungen betreffen entweder die beiden Epiphysen eines und desselben Knochens, oder kommen an von einander entfernten Körpertheilen vor. Unter allen diesen Fällen ist die Lösung der Condylen des Oberschenkels die beiweitem gefährlichste, weil sie stets mit Vereiterung des Kniegelenkes verbunden ist. Oft perforirt hier das freie, untere Ende der gelösten Diaphyse die Haut und liegt als necrotischer Knochen frei zu Tage; dann kann unter Umständen das Leben sehr gefährdet sein. In seltenen Fällen kommt jedoch auch hier noch eine Spontanheilung zu Stande, dadurch, dass sich das vorliegende, necrotische Knochenstück abstösst und der belebt gebliebene Theil der Oberschenkeldiaphyse wieder mit der Epiphyse verwächst. Epiphysenlösungen in der Nähe kleinerer Gelenke können dagegen sehr wohl trotz der

Bestehens gleichzeitiger Gelenkseiterung zur Heilung gebracht werden, und zwar ist die Therapie dieselbe wie bei traumatischen Epiphysenlösungen. Sobald es der Allgemeinzustand gestattet, ist durch Lagerungsapparate oder Verbände dahin zu wirken, dass die Dislocation möglichst ausgeglichen wird und Epi- und Diaphyse in der normalen Stellung einander gegenüberstehen. Alsdann kann die Verwachsung derselben wieder zu Stande kommen. Die Gefahr, dass eine knöcherne Verwachsung eintritt und dass in Folge dessen das Knochenwachsthum an dieser Stelle sistirt, ist jedoch erheblich grösser als bei den traumatischen Epiphysenlösungen und gegentheilige Fälle, in denen die Verwachsung erfolgt ohne Störung des späteren Knochenwachsthums, dürften zu den Ausnahmen gehören.

Auch im Verlauf schwerer Infectionskrankheiten, wie Typhus und Pocken, tritt bisweilen die Lösung einer oder mehrerer Epiphysen ein, für deren Behandlung Dasselbe gilt, wie bei den osteomyelitischen Fällen.

Zu zahlreichen Epiphysenlösungen kann auch schwerer Scorbut führen; besonders sind es hier die Rippenknorpel, die sich hier von den Rippen loslösen. Da schwerer Scorbut eine jetzt kaum mehr vorkommende Erkrankung ist, so hat diese Form der Epiphysenlösung nur noch untergeordnetes Interesse. Endlich sind auch bei hereditärer Syphilis Epiphysenlösungen theils schon während des Intrauterinlebens, theils nach der Geburt, meistens im zweiten Monat, beobachtet worden.

Literatur. Für die traumatische Epiphysenlösung: E. Gurlt, Handb. der Lehre von den Knochenbrüchen. Berlin 1862, 1. Theil, pag. 72—94. — P. Bruns im Archiv f. klin. Chir. 1881, XXVII. pag. 240. — Derselbe in Billroth und Lücke, Deutsche Chir. 27. Liefg., 1882, pag. 117. — Für die spontanen Epiphysenlösungen: C. W. Klose, Die Epiphysentrennung, eine Krankheit der Entwicklungszeit. Prager Vierteljahrschr. 1858, LVII, pag. 97—124. — P. Bruns, Deutsche Chir. a. a. O., pag. 49.

E. Gurlt.

Epiplocele (ἐπίπλοον, Netz und κήλη, Bruch), Netzbruch; Epiploenterocele, Netz-Darmbruch, s. Brüche, III, pag. 424.

Epiploitis (ἐπίπλοον), Netzentzündung, s. Bauchfell, II, pag. 390.

Episiorrhaphie (τὸ ἐπίσιον, die Schamgegend, ῥάπτω, nähen). Anfrischung kleinerer oder grösserer Partien der grossen Schamlippen oder auch des Scheideneinganges und folgende Vereinigung derselben durch die blutige Naht, um Uterusvorfälle zurückzuhalten. Gewöhnlich frischt man die Seitentheile an, seltener die mittleren, vorderen und hinteren Partien des Scheideneinganges. Die Methode ist, trotzdem derselben einiger Erfolg nicht abzusprechen ist, fast verlassen und durch andere in ihren Erfolgen viel bessere Methoden (*Colporaphia anterior* und *posterior*, je nach Zweckmässigkeit mit oder ohne Amputation des *Cervix uteri*) ersetzt.

Bandl.

Episiostenosis (ἐπίσειον und στενός, eng), operativer Verschluss der Schamspalte, s. Blasenscheidenfistel, III, pag. 42.

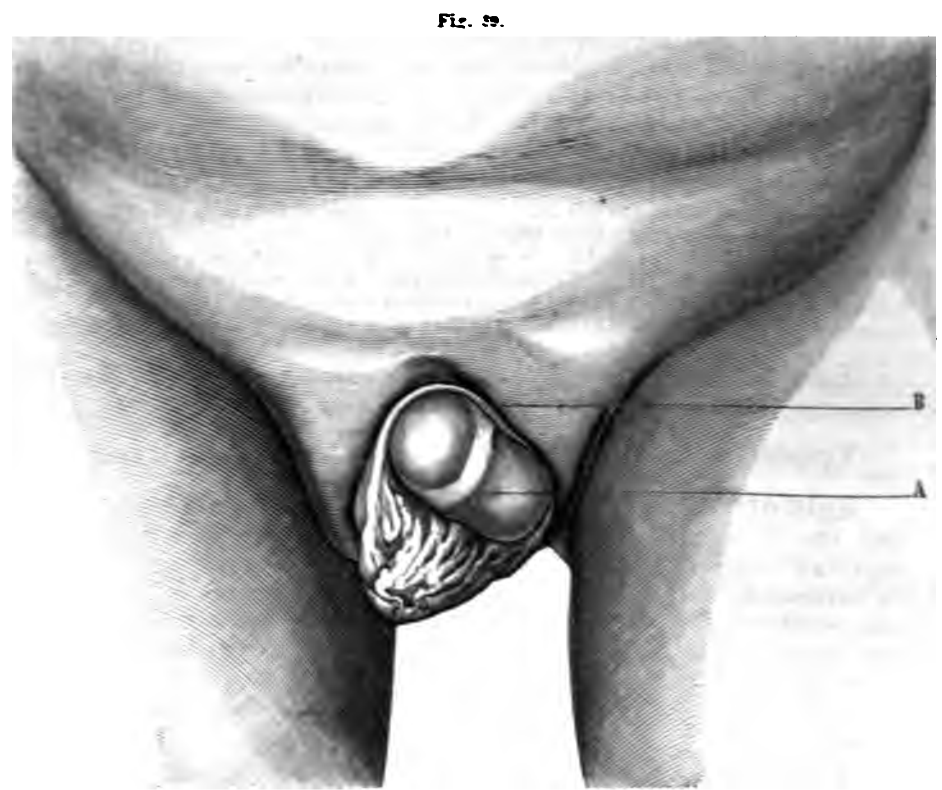
Episiotomie, s. Dammnaht, V, pag. 22.

Episcleritis = Scleritis.

Epispadie (ἐπι-σπάζειν, oben-spalten — CHAUSSIER-DUMERIL; *Fissura urethrae superior cum inversione* — DOLBEAU). Unter derselben versteht man eine congenitale Spaltung der oberen Wand der Harnröhre, welche gleichzeitig an die obere Seite der beiden Schwellkörper gelagert ist. Dieselbe ist demnach ein Bildungsfehler und kommt nach COSET dadurch zu Stande, dass nach Anlage des Afters und Auftreten der Höcker zur Bildung der äusseren Geschlechtstheile diese letzteren nicht gleichen Schritt mit der Entwicklung der inneren Harn- und Geschlechtsorgane halten. Es entfernt sich dann die Harnröhre rasch vom After, kommt bald zwischen die beiden Geschlechtshöcker und dann über dieselben zu

liegen, wodurch deren (d. i. die der *Corpora cavernosa*) Vereinigung verhindert wird. Dieses erklärt zwar die abnorme Lagerung der Harnröhre, nicht aber die Spaltung derselben an der oberen Wand, und es lässt sich nur aus dem gleichzeitigen Vorkommen beider annehmen, dass die Ursache der abnormen Richtung gleichzeitig auch in der Weise wirkt, dass die obere Wand der Harnröhre nicht zur Vereinigung kommt und in verschiedener Länge von der äusseren Oeffnung der Harnröhre nach rückwärts als Rinne bestehen bleibt. Der Unterschied in der Aufstellung des Begriffes bei den einzelnen Schriftstellern wird dadurch gegeben, dass Einige die abnorme Lagerung und Spaltung der Harnröhre, andere die Nichtvereinigung der beiden Schwellkörper des Gliedes als das Wesentliche ansehen. Da wir nicht selten sehen, dass die Spaltung der oberen Harnröhrenwand sich mit einer Spaltung der vorderen Blasenwand (*Ecstrophia vesicae*) verbindet, so muss noch hinzugefügt werden, dass der Spalt den hinteren Theil der Harnröhre (*Pars membranacea,*

Fig. 39.



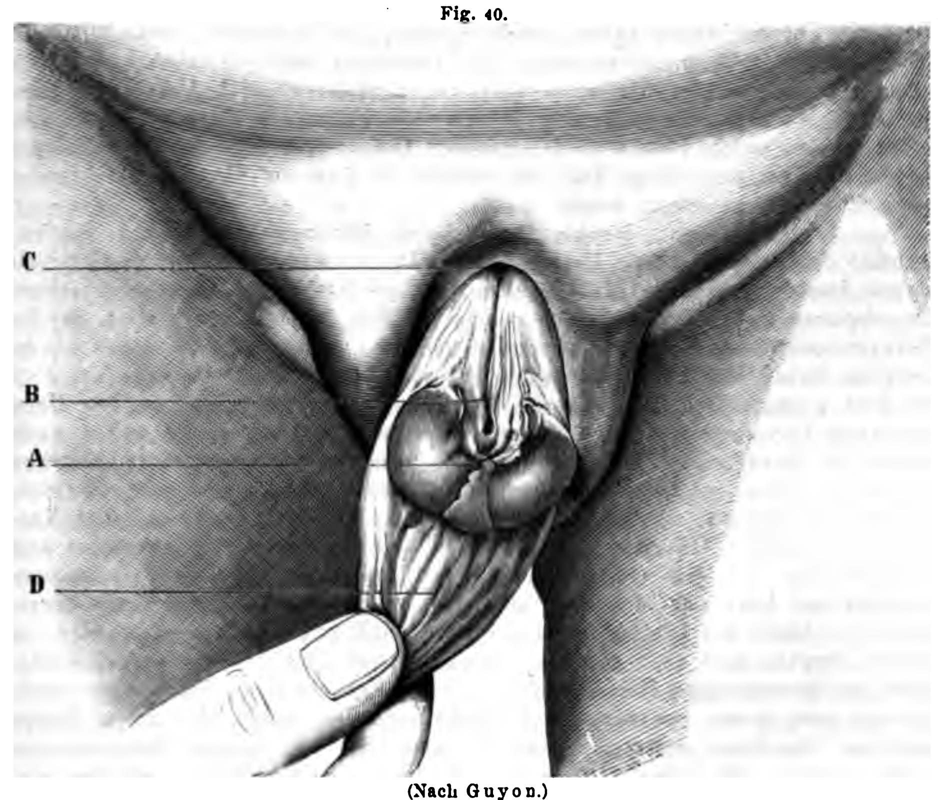
(Nach Guyon.)

prostatica) nicht treffen darf (DOLBEAU). Je nach der verschiedenen Ausdehnung des Spaltes hat man verschiedene Unterabtheilungen gemacht, als: 1. *Fissura incompleta* (DOLBEAU), oder *Epispadiasis glandis* (BERGH), wenn der Spalt bloss dem der Eichel entsprechenden Theile angehört; 2. *F. completa* oder *Episp. penis*, wenn der Spalt bis auf die obere Fläche des Gliedes und selbst bis an die *Pars membranacea* reicht.

Bei solchen Individuen ist das Glied kurz, so dass die Eichel allein vorhanden zu sein scheint, indem diese am wenigsten an ihrer Grösse eingebüsst hat und die Verkürzung hauptsächlich auf die mangelhafte Längenentwicklung der Schwellkörper des Gliedes entfällt. Gleichzeitig ist dasselbe abgeplattet, was wieder besonders in der Eichel auffällt, nach oben gekrümmt und so nach aufwärts gerichtet, dass es sich an die vordere Bauchwand anlegt und die eigentliche Oeffnung der Harnröhre verdeckt (Fig. 39). Gleichzeitig wird von den Beobachtern

übereinstimmend eine Drehung des ganzen Gliedes nach links angegeben. Zieht man das Glied nach unten, so zeigt sich an der oberen Wand desselben eine verschieden breite Rinne, welche mit Schleimhaut ausgekleidet ist, deren Bau der Zusammensetzung der Harnröhrenschleimhaut entspricht. Die Rinne ist von ungleicher Breite und wir finden entsprechend der normalen, engen, äusseren Harnröhrenöffnung und des Ueberganges der kahnförmigen Grube in den weiteren Theil der Harnröhre auch an der Rinne engere Stellen (Fig. 40). Die Dicke der die Rinne überziehenden Schleimhaut ist verschieden, im Allgemeinen aber doch geringer als die der normalen. Zu beiden Seiten wird die Rinne von Längswülsten begrenzt, oder geht allmälig in die Haut des Gliedes über. Seltener finden sich neben den zwei Längswülsten nach aussen noch jederseits ein kleinerer, was besonders in dem Eichelantheile der Fall ist und zu Vergleichen mit den grossen und kleinen Schamlippen geführt hat, welche Vergleiche aber nicht begründet sind. Das hintere

Fig. 40.



(Nach Guyon.)

Ende der Furche geht trichterförmig in einen Canal, die Fortsetzung der Harnröhre, über, deren Begrenzung nach oben, in der Gegend der Symphyse, eine Hautfalte ist, die seitlich in die Haut des Gliedes übergeht, während die untere Begrenzung durch die Schleimhaut gebildet ist. Die Vorhaut ist dreieckig, umkleidet nur die untere Wand der Eichel, geht seitlich in die Ränder der Rinne über und hängt meist schürzenartig herab. Nicht selten ist die Eichel an der Spitze getheilt und zeigen sich ferner gerade in diesem Theile die *Lacunae Morgagni* und kleinere Follikel, deren Vorkommen weiter hinten selten ist. Untersucht man die Schwellkörper des Gliedes genauer, so finden sich dieselben entweder verschieden weit von einander abstehend, aber immerhin durch eine Bindegewebsmasse vereinigt, oder aber sie sind sehr nahe aneinander gerückt, so dass sie sich ähnlich wie bei normalem Gliede verhalten. Genauere Untersuchungen haben jedoch ergeben, dass in diesem Falle keine Verbindung der Hohlräume des einen Schwell-

körpers mit dem des anderen, wie normal, besteht, sondern dieselben getrennt bleiben, ja vorne wieder weiter auseinander gehen. Die Schleimhaut der Rinne unterscheidet sich durch ihre mattere Farbe von der dunkelrothen Auskleidung der Fortsetzung der Harnröhre. Die Uebergangsöffnung ist meist für einen Finger durchgängig und ist man manchmal im Stande, durch Auseinanderziehen der Ränder den Samenhügel zur Anschauung zu bringen. Der Hodensack ist meist normal und enthält beide Hoden oder dieselben liegen in der Nähe der äusseren Oeffnung des Leistencanales. Es möge ferner an dieser Stelle hervorgehoben werden, dass über der oberen Begrenzung der Oeffnung die Bauchwand rinnenförmig eingesunken gefunden wurde. Geht man mit dem Finger tiefer ein, so fühlt man die normale Blase und kann man das Verhalten der Schambeinfuge genauer beobachten. Vermöge der häufigen Verbindung der Epispadie mit der Ecstrophie der Blase (deren geringster Grad jene darstellen sollte) war man geneigt, die Nichtvereinigung der beiden Schambeine als ursächliches Moment, als stetig vorkommend anzunehmen. Genauere Untersuchungen haben jedoch ergeben, dass die beiden Schambeine bei der Epispadie vollkommen vereinigt sein (BRECHET) oder verschieden weit von einander abstehen können, immer aber von normaler Haut bedeckt sind. Eine besondere Aufmerksamkeit werden in weiteren Fällen die Gefässe des Gliedes finden müssen, welche BERGH an der äusseren und unteren Seite der Schwellkörper verlaufend fand, der einzige Fall, in welchem bis jetzt auf die *Arteria dorsalis penis* Rücksicht genommen wurde.

Die Störungen, welche durch diesen Bildungsfehler bedingt werden, beziehen sich zunächst auf die Harnentleerung. Der Harn geht entweder continuirlich ab und benässt fortwährend die Umgebung und die Kleider, wodurch ausgebreitete Excoriationen und der üble Geruch bedingt werden, welche dieses Leiden für die Kranken und die Umgebung unerträglich machen. Manchmal sind die Kranken zwar im Stande, den Harn zurückzuhalten, was meist in der Rückenlage der Fall ist, doch genügt schon die geringste Verstärkung der Bauchpresse, um den Harn stossweise hervorzutreiben. Die Incontinenz ist um so heftiger, je weiter nach hinten der Spalt reicht und je weiter die Schambeine von einander abstehen (DOLBEAU). Fälle, wo bei Epispadie das Harnträufeln fehlte, sind selten (BARTH, CHOPART, SALZMANN, BRECHET). Dieses Vorkommniss erklärt sich aus dem Verhalten des Gliedes. In fast allen Fällen ist dasselbe nach oben gekrümmt und legt sich vor die Verbindungsöffnung. Auf diese Weise wird selbe zusammengedrückt und kann sich der Harn in der Blase ansammeln, ja er kann sogar, indem die Rinne des Gliedes durch die Bauchwand zum Canale ergänzt wird, in dünnem Strahle, nach oben gerichtet, abgehen. Doch sind dies nur Ausnahmsfälle. Trotz des fortwährenden Harnabganges kann die Entleerung der Blase eine unvollständige sein, indem man mit dem Katheter noch eine verschieden grosse Menge Harn aus der Blase entleeren konnte (PICARD). Zu den seltenen Erscheinungen gehört Polyurie (NÉLATON). Die grösste Störung erleidet die Geschlechtsfunction, indem einerseits die Kürze des Gliedes selbst bei der Erection ein vollständiges Einführen desselben in die Scheide erschwert oder unmöglich macht, andererseits der Samen nicht dahin gelangt. Was das Verlangen nach Befriedigung des Geschlechtstriebes betrifft, so ist dasselbe meist verringert, wenn auch die Hoden normal entwickelt sind.

Die Verschiedenheit der einzelnen Fälle ist anatomisch eine sehr geringe und bezieht sich zumeist auf die functionellen Störungen.

In früherer Zeit erklärte man dieses Uebel für unheilbar und beschränkte sich auf die Beseitigung des lästigen Harnträufelns und seiner Folgen durch eigene Behälter zum Auffangen des Harnes und durch sorgfältiges Reinigen. Erst im Jahre 1837 finden wir einen Versuch von DIEFFENBACH, auf operativem Wege das Uebel zu heben. Seit dieser Zeit haben sich die Operationsverfahren vermehrt und vervollkommnet, so dass wir jetzt im Stande sind, dem Kranken Wesentliches zu leisten, wenn es auch nicht möglich ist, eine vollständig normale

Harnentleerung zu erzielen, da wir nicht im Stande sind, den Muskelapparat der Harnröhre zu ersetzen.

Das Verfahren DIEFFENBACH'S bestand darin, dass er die Ränder der Rinne anfrischte und sie bis auf den hintersten Theil vereinigte, so dass diese Oeffnung offen blieb und der Harn ungehindert durch einen Katheter abfliessen konnte. Die Vereinigung erfolgte nur im Eichelstücke und der Kranke entschloss sich nicht zu einer zweiten Operation. In ähnlicher Weise operirte BÉGIN (1838) (mit Bildung eines kleinen Lappens) und BLANDIN (1848).

Einen wesentlichen Fortschritt machte FOUCHER, welcher von den Längsschnitten an den Rändern sowohl die Schleimhaut eine Strecke weit nach innen, als auch die Haut des Gliedes nach aussen abpräparirte, um auf diese Weise jederseits zwei Lappen zu erhalten. Er schlug hierauf die Schleimhautlappen nach innen um und vereinigte sie in der Mittellinie, so dass ihre blutenden Flächen nach aussen sahen, zog hierauf die Hautlappen ebenfalls gegen die Mittellinie und vereinigte sie, wodurch die Schleimhautlappen gedeckt wurden. Doch auch seine Operation war ohne Erfolg. Die ersten wesentlichen Erfolge hatte NÉLATON (1852) zu verzeichnen, vorzüglich dadurch, dass er versuchte, der Rinne der Harnröhre den überpflanzten Lappen mit der mit Oberhaut bedeckten Seite gegenüber zu bringen. Da der erste Fall weniger günstig verlief, so veränderte er bei den späteren Operationen das Verfahren. Bei der ersten Operation bildete er aus der Bauchhaut, direct über der Eingangsöffnung der Harnröhre, einen viereckigen Lappen, dessen Basis der Umrandung dieser Oeffnung entsprach. Die Breite war die des Gliedes, während die Länge etwas grösser genommen wurde. Nachdem dieser Lappen bis zur Eingangsöffnung abpräparirt war, wurde jederseits neben und parallel der Rinne an der Grenze der Schleimhaut ein Längsschnitt gemacht, dieser dann an den Enden durch $1\frac{1}{2}$ Cm. breite Querschnitte ergänzt und die so umschriebenen Lappen nach aussen losgelöst. Hierauf wurde der Bauchlappen nach abwärts geschlagen und am Rande der Schleimhaut festgenäht, so dass die blutende Fläche nach oben sah. Um nun diese zu decken, wurden die beiden seitlichen Penislappen über denselben gelegt und in der Mittellinie vereinigt. Um eine stärkere Spannung der seitlichen Lappen zu vermeiden, wurden an der äusseren Seite des Gliedes Entspannungsschnitte gemacht. Da aber die Narbencontraction das Glied emporzog, so suchte er diesem Uebelstande in den folgenden Operationen dadurch vorzubeugen, dass er die zur Deckung des Bauchlappens nöthige Haut aus dem Hodensack nahm. Nachdem der Bauchlappen gebildet war, machte er an der Basis des Gliedes am Hodensacke zwei halbkreisförmige Schnitte, durch welche ein nach oben concaver Lappen umschrieben wurde, so dass der obere Schnitt bis nahe an die Enden der seitlichen Bauchschnitte kommt. Die Ablösung des Hodensacklappens ermöglicht es, das Glied nach Befestigung des Bauchlappens unter dem ersteren durchzustecken, so dass der Hodensacklappen mit seiner wunden Fläche auf der des Bauchlappens zu liegen kommt und am Rande der Penisschnitte befestigt wird. In gleicher Weise operirten JOBERT DE LAMBAL (1855), FOLLIN (1862) und VERNEUIL (1868).

Wenn auch ähnlich, so hat doch die Behandlungsweise von DOLBEAU (1860) einige wesentliche Vortheile und wird bei ihr besonders darauf gesehen, dass sich die seitlichen Lappen des Gliedes und Bauches genau entsprechen, weshalb die Längsschnitte am Gliede direct in die des Bauchlappens übergehen. Der Bauchlappen hat eine Länge von 7 Cm., eine Breite von 2 Cm. Nach Ausführung der beiden Längsschnitte wird der Bauchlappen mit dem inneren etwas abpräparirten (wie bei FOUCHER) Rande des Längsschnittes am Gliede vereinigt, hierauf der Hodensacklappen durch zwei halbmondförmige Schnitte, wie früher, gebildet, das Glied durchgesteckt und der Hodensacklappen mit dem freien (queren) Rande des Bauchlappens und den äusseren Rändern der Längsschnitte vereinigt. Den Schluss bilden, wie bei NÉLATON, einige Hefte am Hodensacke, um den Substanzverlust zu decken. Gehörige Dicke der Lappen wird besonders gefordert.

In allen bisherigen Operationen hatte sich das Abfliessen des Harnes durch den Canal hinderlich gezeigt und suchte man dieses durch Einlegen eines Katheters zu vermeiden. Es hat daher neben anderen Vortheilen die Operationsweise von THIERSCH (1869) noch den, dass er durch Anlegen einer Perinealfistel den Harn von dem Operationsfelde abzulenken suchte, sowie dass er die Operation auf mehrere Zeiträume vertheilte. Er ging daher zuerst mit dem Finger durch den Trichter in den höher gelegenen Theil der Harnröhre, drückte diese gegen das Mittelfleisch und sticht auf dem Finger in die Raphe ein. Durch die so gebildete Wunde wurde ein Katheter eingelegt, durch welchen der Harn beständig abfliesst. Die eigentliche Operation zerfällt in 4 Abschnitte. Den Schluss bildet die Heilung der Penisfistel. Im ersten Abschnitte macht THIERSCH in der Ausdehnung der Eichelfurche seitlich und parallel der Schleimhautgrenze je einen Längsschnitt, der, gegen die untere Fläche der Eichel mit dem Schnitte der anderen Seite convergirend, drei Viertel der Dicke der Eichel durchdringt. Der äussere Schnittrand wird auf einige Millimeter Breite angefrischt und diese Ränder in der Mittellinie durch drei umschlungene Nähte vereinigt und so ein Canal über dem Eicheltheile gebildet, der vorn und hinten offen ist. Die Ueberdeckung der dahinterliegenden Theile bis zum Trichter erfolgt durch zwei seitliche Lappen. Rechts wird zu diesem Behufe an der Schleimhautgrenze ein Längsschnitt bis nahe an den Trichter gemacht und am vorderen und hinteren Ende durch zwei nach aussen gehende Querschnitte vollendet. Links dagegen liegt der Längsschnitt in einiger Entfernung und parallel der Schleimhautgrenze und hat zwei Querschnitte, wie früher, die aber nach einwärts bis an den Rand der Furche gehen, so dass dieser Lappen seine Basis an der Schleimhautgrenze hat. Sind die beiden seitlichen Lappen abpräparirt, so wird der linke über die Rinne geschlagen, so dass seine Oberhaut dieser zugekehrt ist und im Winkel des rechten Lappens durch Nähte, welche durch den letzteren hindurchgehen, befestigt. Der rechte Lappen wird dann über den linken herübergeschoben und am freien Schnittrande links am Gliede vereinigt, so dass jetzt wieder zwei blutende Flächen miteinander in Berührung kommen. Es entsteht auf diese Weise ebenfalls ein zweiter gesonderter Canal. Das dritte Moment der Operation besteht in der Vereinigung der beiden Canäle. Zu diesem Behufe wird die Vorhaut angespannt und in derselben mittelst des Bistouri nahe dem vorderen Rande ein Querschlitz gemacht, durch diesen Schlitz das Glied hindurchgesteckt und der vordere Theil über den Zwischenraum der beiden Canäle gebracht. Nachdem der hintere Rand des Eichelcanales und der vordere des zweiten angefrischt sind, werden die auseinandergezogenen Ränder des Vorhautstückes mit demselben vereinigt und so der Zwischenraum zwischen den Canälen ausgefüllt. Schwieriger gestaltet sich der Verschluss des Trichters. Dieser geschieht durch Bildung eines linksseitigen, gleichschenkeligen Lappens, dessen Basis dem oberen, linken Quadranten des Trichters entspricht, während der dicht daneben liegende rechte Lappen viereckig ist und seine Basis in der Gegend der äusseren Oeffnung des rechten Leistencanales hat. Ist der hintere Rand des Canales wund gemacht, so wird der linke Lappen nach rechts herübergeschlagen, mit dem Rande und dem Schnittrande des rechten Lappens vereinigt. Dieser selbst aber über den linken Lappen hinübergezogen und in der Wundfläche eingelagert, mit Befestigung am linken Schnittrande und vollständiger Deckung der blutenden Fläche des linken Lappens. Den Schluss bildete die Heilung der Fistel, die 1½ Jahre dauerte. Nun wird der Katheter entfernt und die Heilung der Mittelfleischfistel angestrebt.

Vergleichen wir die voranstehenden Verfahren, so müssen jene, welche blos auf der Vereinigung der wundgemachten Ränder der Rinne beruhen, als ungenügend bezeichnet werden, indem die Zerrung der Theile eine bedeutende ist und der Canal sehr eng wird. Ein Erfolg lässt sich daher nur bei den plastischen Operationen erwarten und verdient unter allen das THIERSCH'sche Verfahren den Vorzug, wie schon daraus hervorgeht, dass es von THIERSCH und BILLROTH auf die mit Epispadie verbundene Blasenspalte übertragen wurde. Auch was die

Beschaffenheit und Function des neuen Canales anlangt, so giebt dieses Verfahren das beste Resultat, indem es nicht nothwendig ist, ein entsprechendes Lumen desselben durch nachträgliche Cauterisation (NÉLATON), beziehungsweise Narbenbildung mit steter Verkleinerung zu erzielen. Was das schliessliche Resultat betrifft, so besteht dasselbe in Verbesserung der *Incontinentia urinae*, da die Function der Blase aus mangelndem Verschlusse immer noch mangelhaft ist, indem die Kranken, wenn sie auch den Harn für längere Zeit in der Blase ansammeln lassen können, doch gezwungen sind, einen Harnrecipienten zu tragen, da der Abfluss rasch und bei Anstrengungen der Bauchpresse sehr leicht erfolgt. Nichtsdestoweniger ist der Erfolg für die Kranken ein ungeheurer, indem das lästige Symptom des fortwährenden Abträufelns, die Excoriation, aufhört.

Wenn schon die Zahl der Beobachtungen beim männlichen Geschlechte eine seltene ist, so gilt dieses noch mehr für das weibliche; hier hat diese Bildungshemmung keine so hohe Bedeutung. Die Rinne liegt an der oberen Seite der gespaltenen Clitoris. Operative Eingriffe wurden nicht versucht.

Literatur: Bergh, Fälle von Epispadie. Virchow's Archiv für path. Anatomie. 1867, XLI, pag. 305. — Brechet, Artikel Epispadias im Diction. des sciences médic. Paris 1815, XII. — Billroth, Ueber Entwicklung und Behandlung der Epispadie. Medic. Times and Gaz. 1870 March. — Chopart, *Traité des maladies des ovies urinaires.* Paris 1823, II, pag. 522. — Dolbeau, *De l'épispadias.* Paris 1861. — Dieffenbach, Ueber Heilung der angeborenen Spaltungen der Harnröhre. Zeitschr. d. ges. Medicin von Dieffenbach und Oppenheim. 1837. IV. Guyon, *Vices de conformation de l'urèthre.* Paris 1863. — Nélaton, *Description des procédés autoplastiques pour la restauration de l'épispadias p. Richard.* Gaz. hebdomad. 1854, pag. 416 — Thiersch, Ueber Entstehung und Behandlung der Epispadie. Archiv d. Heilk. 1869, X, Heft 1, pag. 20.

Englisch.

Epispasmus, s. Beschneidung, II, pag. 689.

Epispastica werden diejenigen Mittel genannt, welche, auf die Haut gebracht, unter schmerzhaften Empfindungen einen mehr oder weniger hohen Grad von Hyperämie und Entzündung auf derselben veranlassen und in der Absicht angewendet werden, um auf entferntere kranke Theile eine heilende Wirkung zu üben. Die Art des Zustandekommens derselben hat man auf verschiedene Weise zu erklären versucht. Aeltere Aerzte waren der Ansicht, dass durch die mittelst der epispastischen Reize auf der Haut bewirkten Veränderungen eine wohlthätige Ableitung des Blutes nach aussen erzielt werde und selbst schädliche Stoffe sowie schlechte Säfte auf diesem Wege aus dem Körper geleitet würden. Man sah daher die in solcher Art wirkenden Agentien für Ableitungsmittel *(Derivantia)* an und nannte sie auch *Antagonistica* und *Revulsiva,* da man sich unter Revulsion eine Hervorlockung und Ableitung von Krankheitsstoffen dachte. S. a. V, pag. 219.

Die Frage, ob epispastische Mittel thatsächlich auf entferntere Organe zu wirken und eine nennenswerthe Heilwirkung hervorzubringen im Stande sind, hat erst in neuerer Zeit eine eingehende Beachtung und eine befriedigende Lösung gefunden. Einige, darunter hervorragende Praktiker, haben noch vor wenigen Jahren im Gegensatze zu den Anschauungen älterer Aerzte, eine wesentliche therapeutische Wirksamkeit der Epispastica in Abrede gestellt und, allerdings nicht mit Unrecht, auf zahlreiche Nachtheile bei Anwendung derselben, insbesondere auf die Verschlimmerung bestehender Hautaffectionen und den Umstand hingewiesen, dass durch solche künstlich erzeugte Hautübel leicht selbständige Erkrankungen der Haut, wie auch Allgemeinleiden, zumal bei nachdrücklicher Anwendung derselben verursacht, ja selbst der letale Ausgang bestehender Krankheiten herbeigeführt werden könne (HEBRA). So tadelnswerth auch der Missbrauch erscheint, der einst mit der Application der Hautreize getrieben wurde, so würde man doch zu weit gehen, diesen Theil des therapeutischen Heilapparates als nutzlos zu verwerfen. Nicht in der Hervorlockung und Ausscheidung von Krankheitsstoffen (Schärfen, verdorbenen Säften) findet die Wirksamkeit der Hautreize ihre Erklärung, sondern in

ihrem nachweisbaren Einflusse auf das Herz und die Gefässe. Indem die Erregungen, welche die Nervenendigungen der Haut treffen, zu den centralen Ganglien fortgepflanzt und von diesen bei normaler Erregbarkeit nach den Nervenbahnen der Circulationsorgane übergeleitet werden, kommt es zu einer Aenderung in der Action des Herzens und den Spannungsverhältnissen der Gefässwände derart, dass solche je nach der Stärke des Hautreizes erhöht oder herabgesetzt, durch starke Reize die Gefässe zur Erschlaffung, durch schwache Reize zur Contraction gebracht werden. Mit Hilfe der Epispastica sind wir daher im Stande, die Vertheilung des Blutes, seine Druckverhältnisse und damit die Ernährung, Secretion und den Stoffwechsel in mannigfacher Weise zu beeinflussen, was den Ausgleich verschiedenartiger Störungen im Körper ermöglicht. Aber auch die in einiger Entfernung von der Applicationsstelle befindlichen Theile bleiben bei Einwirkung nachhaltig eingreifender Reizmittel nicht unbeeinflusst und zeigen sich nach von ZUELZER an Thieren angestellten Versuchen in einer Weise verändert, aus der auf eine Depletion hyperämischer Gefässbezirke und die Rückbildung entzündlicher Vorgänge, wie auch auf die Möglichkeit einer gesteigerten Resorption pathologischer Ergüsse geschlossen werden darf.

Die ersten exacteren Untersuchungen über die Wirkungsweise der Epispastica verdanken wir O. Naumann, welchen in kurzer Zeit zahlreiche, darauf bezügliche Forschungen (Schiff, v. Bezold, Röhrig, Zuntz, Haidenhain, Paalzow-Pflüger u. A.) folgten. Die Resultate derselben gehen im Wesentlichen dahin, dass Hautreize durch Vermittlung der Centralorgane des Nervensystems, also auf reflectorischem Wege, eine bedeutende Wirkung auf das Herz und die Gefässe der verschiedenen Organe hervorbringen, dass nach relativ schwachen Hautreizen die Energie und Frequenz der Herzaction verstärkt, eine Verengerung peripherer Arterien verursacht, der Blutdruck dadurch gesteigert, die Athembewegungen aber verlangsamt werden, während starke Hautreize (Bepinselungen mit ätherischem Senföl, Cantharidenauszügen etc., Application des Faraday'schen Pinsels) eine Erweiterung und stärkere Füllung der Hautgefässe mit Blut (in Folge der unter dem Einflusse der reizenden Agentien sinkenden Contractilität lebender Gewebe und lähmenden Einwirkung auf die Gefässnerven), Abschwächung der Herzaction, Verlangsamung des Blutumlaufes und Sinken des Blutdruckes veranlassen. Dieser Abschwächung gehen jedoch im Beginne der Action starker Reize die nach schwachen Reizen auftretenden Veränderungen vorher, welche aber vorübergehend und von kurzer Dauer, nach Einwirkung sehr starker Reize selbst fehlen können. Die plötzliche Einwirkung stärkerer Reize regt zugleich zu reflectorischen Inspirationsbewegungen an, was ihren Nutzen bei unvollkommener und darniederliegender Athmung, sowie stark gesunkener Herzthätigkeit erklärt. Mit Beseitigung des Hautreizes hören jene Wirkungserscheinungen nicht sofort auf, sondern überdauern denselben noch eine längere oder kürzere Zeit.

Was den Einfluss der Hautreize auf die Nierenabsonderung betrifft, so fand v. Wolkenstein bei Versuchen an Kaninchen, dass die Menge des Harnes, wie auch jene der Chloride, unter dem Einflusse länger wirkender Hautreize (Canthariden, Säuren, Jod etc.) sich verminderte, vom Harnstoff aber beträchtlich mehr ausgeschieden wurde und dass der Harn bei sich ausbildender parenchymatöser Nephritis eiweisshältig wurde, Epithelien und Lymphkörperchen in grosser Zahl enthielt; dabei sank das Körpergewicht und die Thiere magerten ab. Bei Reizung mittelst des elektrischen Pinsels (um die Reinheit der Versuche zu erhöhen) auf einer 25 Quadratcentimeter grossen Hautfläche trat wie nach anderen Reizen Steigerung der Temperatur, der Respirations- und Herzfrequenz ein, welche Erscheinungen nach 20—30 Minuten, und nach 2—4 Stunden auch die (bei stärkerer Reizung bis zu 36 Stunden anhaltende) Albuminurie sich wieder verloren. v. Wolkenstein erklärt die Wirkung auf die Nieren durch Uebertragung der Erregung von den sensiblen Hautnerven auf die vasomotorischen Nerven dieser Organe, deren alterirender Einfluss auf die Gefässe derselben und den Blutdruck schliesslich zu Gewebsveränderungen in denselben führe.

In Hinsicht auf die Veränderungen, welche der Stoffwechsel unter der Einwirkung der Hautreize erleidet, so lehren die bezüglichen Untersuchungen, dass in Folge gesteigerten Sauerstoffverbrauches die Kohlensäurebildung (F. Paalzow) und wahrscheinlich auch die Stickstoffabgabe (Beneke, Röhrig, Zuntz) gesteigert werden und dass durch intensive Hautreize die Eigenwärme herabgesetzt werde und um so erheblicher, je länger der Reiz anhält, so dass sie diesen oft noch überdauert, während im Beginne der Reizwirkung, wie auch nach schwachen Reizen die Wärmestrahlung durch die Haut herabgesetzt wird, dafür die Temperatur im Innern des Körpers in Folge des erhöhten Blutdruckes und gesteigerter Oxydation in den vom Blute durchströmten Organen vermehrt erscheint. Bei fieberhaften und anderen Zuständen mit verstärktem Herzimpulse und gesteigertem Blutdrucke finden sich die hier angegebenen Wirkungserscheinungen gar nicht, oder nur undeutlich ausgesprochen. Jacobson hält es jedoch bei der grossen Zahl der von ihm gemachten Beobachtungen für bedenklich, ein causales Verhältniss zwischen Temperaturabnahme und epispastischer Reizung anzunehmen.

Constant kommt es unter dem Einflusse der Epispastica zu einer Abnahme der Sensibilität, sowohl an Stelle des gesetzten Reizes, als auch in der Umgebung und selbst in entfernteren Theilen; doch ist dieselbe nicht erheblich und beruht die schmerzstillende Wirkung der Epispastica vielmehr auf directer oder reflectorischer Beeinflussung der Gefässe und Circulation in den schmerzhaft erkrankten Gebieten (Serebeloni). Bei Anästhesien centralen Ursprunges äussern epispastische Reize eine ästhesiogene, von der Reizungsstelle über die gelähmte Körperhälfte sich verbreitende Wirksamkeit, die aber nach einiger Zeit wieder schwindet, während es bei hysterischer Anästhesie unter dem Einflusse epispastisch wirkender Agentien zu einer bleibenden Restitution der Sensibilität an den leidenden Theilen kommen kann (Grasset, Adamkiewicz).

Was den Ort betrifft, an dem die Hautreize angebracht werden sollen, so ist es für den Erfolg meist gleichgiltig, welche Körperstellen hierzu gewählt werden; von Wichtigkeit aber der Stärkegrad und die Ausdehnung des Hautreizes, innerhalb deren unzählige Zwischenstufen für die zur Beseitigung bestehender krankhafter Zustände nöthigen Veränderungen in Hinsicht auf Circulation, Temperatur und Stoffumsatz gelegen sind.

Je nach der Qualität der zu epispastischen Zwecken dienenden Reizmittel, sowie der Dauer und Stärke ihrer Einwirkung, äussert sich die durch sie auf der Haut hervorgerufene Reaction bald unter der Form eines mehr oder minder starken, von schmerzhaften Empfindungen begleiteten Erythems *(Epispastica rubefacientia)*, bald unter den Erscheinungen einer superficiellen, der erysipelatösen analogen Entzündung der Haut mit Bildung von Bläschen oder Blasen auf derselben *(Epispastica vesicantia)*, bei manchen dieser Mittel auch in Form einer der Blatternpustel sehr ähnlichen Eruption *(Epispastica pustulantia)*. Ihre entzündliche Reizwirkung tritt um so früher und intensiver hervor, je dünner die Oberhaut und je gefäss- und nervenreicher die unter derselben liegenden Bezirke sind. Bei fortdauernder Einwirkung kommt es schliesslich zu einer anfangs oberflächlichen, später über die tieferen Schichten der Haut sich erstreckenden Eiterung *(Epispastica suppurantia;* vergl. I, pag. 168). Von diesem Gesichtspunkte betrachtet, lassen sich die Mittel für das epispastische Heilverfahren praktisch in folgende Gruppen abtheilen:

I. *Rubefacientia,* Hautröthende Mittel.

Sie rufen, auf die Haut gebracht, unter brennenden Schmerzen eine auf die oberen Lagen der Cutis sich beschränkende, entzündliche Affection in Gestalt eines mehr oder minder starken Erythems oder Erysipels *(Erysipelas erythematosum)* hervor, dessen Intensitätsgrad jedoch nur so weit gehen darf, dass es zu einer nachträglichen Abstossung von Epidermis an den gereizten Stellen, nicht aber zur Bläschen- und Blasenbildung, noch auch zu einer oberflächlichen Verschorfung der afficirten Hauttheile kommt. Wie beim Erysipel, bildet sich auch bei Einwirkung dieser Reizmittel eine Infiltration der Zellen des Coriums, der Adventitia der Blut- und Lymphgefässe, mit Aufquellen der Bindegewebsfibrillen und Ansammeln ausgewanderter Leucocyten im Gewebe der Cutis und der Papillen.

Man wählt im Allgemeinen solche Rubefacientia, welche den hier angedeuteten Grad entzündlicher Reizung rasch, sicher und nicht leicht über das nothwendige Maass hinaus zu vollziehen pflegen. Dies gilt vorzugsweise von den Zubereitungen des schwarzen Senfs. Nächst diesem werden die Ammoniakflüssigkeit und ihre Präparate *(Linimentum ammoniatum, Lin. saponato-camphoratum* u. a.), seltener die Essigsäure oder mässig verdünnte Mineralsäuren für diese Zwecke in Anwendung gezogen, häufiger dafür mechanische (Reiben, Frottiren), durch Wärme (heisse Umschläge und Dämpfe) oder Elektricität wirkende Reizmittel, wie der FARADAY'sche Pinsel, mit dessen Hilfe in kürzester Zeit eine intensive Reizung und Hyperämie der Haut bewirkt wird, welche der durch Senfteige verursachten an Stärke nicht nachsteht.

Ausser den hier genannten giebt es noch manche andere, die Haut mehr oder minder stark reizende Arzneisubstanzen, welche auf dieselbe in geeigneten Zubereitungen zum Behufe epispastischer Heilerfolge gebracht werden, wie z. B. Terpentinöl (halbstündiges Auflegen damit getränkter Compressen), welches Urticaria oder ein acneähnliches Exanthem bewirkt, das am folgenden Tage wieder schwindet (C. PAUL), empyreumatische und balsamische Harze

(bei gichtischen und rheumatischen Leiden) in Form von Harzpflastern und Gichtpapieren, deren Wirksamkeit oft noch durch einen Zusatz von Mezereum, Euphorbium oder anderen scharfen Substanzen verstärkt wird. Eine besondere Stelle nehmen die zur Urtication bei paralytischen Leiden einst häufiger benützten frischen Brennnesseln ein, welche heftiges Brennen mit Bildung von Quaddeln veranlassen, dann die Alkaloide der Veratrin-Gruppe, deren Anwendung in Salben- oder Linimentform in einem gewissen Stadium auf der Haut, ohne sie zu entzünden, ein lebhaftes Gefühl von Wärme, Sticheln, Prickeln und Brennen durch längere Zeit, unter Umständen über die Einverleibungsstelle hinaus verursacht und welche Mittel man angesichts dieser Art der Wirkung als eine besondere Art epispastischer Heilagentien unter der Bezeichnung: *Epispastica pruriginantia* unterscheiden zu sollen glaubte (E. RICHTER).

Der schwarze Senf, *Semen Sinapis nigrae s. viridis*, wird theils gepulvert als Senfmehl, *Farina Sinapis*, theils in Form des durch Destillation daraus gewonnenen scharfen ätherischen Oeles, *Oleum Sinapis aether.*, in mannigfaltigen Zubereitungen als Rubefaciens verwerthet. Das Senfmehl muss, um kräftig zu wirken, frisch (nicht über 1 Monat alt) bereitet und gut verwahrt sein. Mit lauem Wasser zu einem weichen Teige geknetet, liefert es den bekannten Senfteig, *Sinapismus*, *Cataplasma rubefaciens* (s. III, pag. 708), welcher eine kurze Zeit vor seiner Anwendung angemacht werden soll, da er so kräftiger, als ganz frisch bereitet, wirkt. Zusatz von heissem Wasser, Alkohol, Essig, sowie von alkalischen Substanzen vermindert oder vernichtet vollkommen seine Wirksamkeit (s. den Artikel Senf). Der fertige Teig wird auf ein Tuch oder starkes Papier gestrichen und unmittelbar auf die Haut oder über ein Stück feines Florzeug gebracht und durch eine Binde festgehalten. Verstärkt wird der Senfteig durch Zusatz von gepulvertem, schwarzem oder spanischen Pfeffer, Seidelbast etc., zweckmässiger mit Hilfe von Senfwasser oder Senfgeist. Cantharidentinctur wirkt langsamer röthend und erzeugt nachträglich Blasen. Beabsichtigt man, die Wirkung des Senfteiges zu mildern, sie langsamer fortschreiten zu lassen, so setzt man dem Senfmehle die Hälfte, höchstens gleiche Theile Roggen- oder Leinkuchenmehl zu. Bei sehr jungen Kindern bedient man sich auch des Sauerteiges an Stelle des Senfteiges.

Der Senfteig soll von keiner zu geringen Grösse sein, für Erwachsene durchschnittlich die eines Octavblattes haben, wozu etwa 100 Grm. Senfmehl erfordert werden. Nach den Beobachtungen von M. Schüller an trepanirten Kaninchen sind kleine Senfteige ohne Wirkung auf die Gefässe der *Pia mater*. Wird aber ein grösserer Theil des Bauches oder des Rückens mit einem Senfteige bedeckt, so stellt sich im Beginne der Einwirkung reflectorisch eine partielle Lähmung vasomotorischer Nervenfasern ein, so dass die Arterien der *Pia mater* regelmässig erweitert erscheinen, darauf folgen mehr oder weniger rasch wechselnde Aenderungen in der Weite der Gefässe, bis etwa nach 10 Minuten diese enger werden und es dauernd bleiben. Zugleich sinkt das Gehirn in sich zusammen, die Respiration nimmt in dem Maasse ab, als die Gefässe sich verengen, welche in diesem Zustande nach Abnahme des Senfteiges noch längere Zeit verbleiben. Diese secundäre Verengerung der Piagefässe halt Schüller für eine Folge des deplethirenden Einflusses der durch das Senföl bewirkten Hauthyperämie. Zur Verminderung des Blutgehaltes im Gehirn, bei congestiven Erkrankungen desselben und seiner Häute, erscheint somit die Anwendung grosser Senfteige angezeigt.

Man entfernt den Senfteig, sobald sich ein starkes Erythem mit heftigem Brennen eingestellt hat, etwa nach $\frac{1}{4}$—$\frac{1}{2}$ Stunde, bei Kindern schon nach 10—15 Minuten und selbst in den Fallen, wo Kranke mit wenig empfindlicher Haut nicht über Schmerzen klagen, darf ein kräftiger Senfteig, besondere Fälle, wie Scheintod, Lähmungen etc. ausgenommen, nicht über eine Stunde liegen gelassen werden, weil sonst leicht schmerzhafte und schwierig heilende Geschwüre entstehen könnten. Sollte nach Beseitigung des Senfteiges ein sehr heftiger Schmerz und Aufregung verbleiben, so wendet man auf den entzündeten Hauttheil Umschläge von Bleiwasser, narcotische Salben, laue Umschläge, Bäder etc. an.

Zur Bereitung erregender Umschläge werden 1—2 Esslöffel Senfmehl auf 100 Grm. Wasser, zu reizenden Fussbädern 150 Grm. für je 5—6 Liter Wasser genommen. Das Mehl wird nicht in das heisse Wasser eingetragen, sondern in der nöthigen Menge lauem Wasser vorher vertheilt, ehe man es dem Bade zusetzt. Für ein allgemeines Senfbad werden $\frac{1}{2}$—1 Kilo Senfmehl erfordert, welches am besten in einem Säckchen im Badewasser geweicht und ausgepresst wird (s. a. Emmenagoga).

Das ätherische Senföl kann, entsprechend verdünnt, dem Senfteige therapeutisch substituirt werden. Rein auf die Haut gebracht, erzeugt es eine zu heftige, nicht bemessbare Einwirkung. Man wendet es daher in Weingeist gelöst, als *Spiritus Sinapis* (1 : 50 Alkoh.), weniger zweckmässig in fetten Oelen (5—10 Tpf. auf 100 Ol. *Olivar.*), oder mit Glycerin (*Ol. Sinapis gtt. 10, Amyli 20·0, Glycerini 13·0*) als *Sinapismus glycerinatus* (Grimault) an, den man auf Leinwand oder ungeleimtes Papier streicht und mit Wachstuch bedeckt. Bei reizbarer Haut genügt das Einreiben mit Senfspiritus. Ist diese aber weniger empfindlich, so legt man ein mit dem Spiritus getränktes Stück Fliesspapier oder Leinwandläppchen auf und bedeckt die Stelle mit Guttapercha- oder

Wachsleinwand. Der brennende Schmerz tritt sofort ein und wird für viele Kranke unerträglich. Denselben Erfolg erreicht man auch mit der Application des *Collodium sinapisatum (Ol. Sinap. 1, Collod. 12;* s. a. IV, pag. 378). Unzureichend ist die Anwendung der *Aqua Sinapis (Ol. Sinap. gtt. 5, Aq. dest 5·0—10·0)* in der hier gedachten Weise, unzweckmässig die der *Tinct. Euphorbii* (zu 1·0—2·0 auf Harzpflaster gebracht), des *Ol. Euphorbii* und *Ol. Cantharid. infusum,* da diese auf zarter Haut leicht Blasen hervorbringen, entbehrlich die als Hausmittel benützte *Pulpa Allii sativi* und *P. Cepae* an Stelle des Senfteiges, wie auch andere vegetabilische Reizmittel. In dringenden Fällen lässt sich durch passende Anwendung der Wärme oder des Ammoniaks jede mittelst des Senfs und anderer Epispastica erzielbare Wirkung realisiren

Fomente von heissem Wasser sind ein schnell und kräftig wirkendes Rubefaciens, desgleichen erhitzter Wasserdampf, der durch ein Rohr mit feiner Oeffnung ausgetrieben wird; auch trockene Wärme, wozu man sich heisser Ziegel, Steine, des Plätteisens, heisser, trockener Fomente, partieller Bedeckungen mit erhitztem Sand oder abgeknistertem Kochsalz bedient. Frottiren mit Flanell, Bürsten etc. verursacht einen ähnlichen Reiz wie die gebräuchlichen Rubefacientia und kann gleich diesen therapeutisch verwerthet werden. Die meisten Aetzmittel wirken in kleinen Quantitäten oder entsprechender Verdünnung ebenfalls hautröthend, bei stärkerer Einwirkung oft blasenziehend; insbesondere ist es die aufgepinselte oder in Form eines Fomentes aufgelegte concentrirte Essigsäure, welche rasch ein nachhaltiges Erythem verursacht, desgleichen die Chloressigsäure, das Chloroform und Aethylenchlorid, letztere, wenn ihre Verdampfung durch Auflegen eines flachen Uhrglases, Wachstuches etc. gehindert wird. Sie hinterlassen einen gewissen Grad von Analgesie, die ihre Anwendung bei neuralgischen, rheumatischen und anderen schmerzhaften Leiden geeignet macht.

Ein rasch und sicher wirkendes Rubefaciens ist *Liquor Ammonii caustici* und seine Zubereitungen *(Linimentum ammoniatum* und *Lin. saponato-camphoratum),* mit denen man die zu röthenden Stellen einige Minuten lang reibt, wodurch ein Erythem erzeugt wird, das längere Zeit sich erhält, in geringerem Grade auch *Lin. therebinthinatum.* Die Mineralsäuren wirken als Reizmittel auf die Haut durch oberflächige Cauterisation derselben, wozu man sich gewöhnlich mässig verdünnter Schwefelsäure bedient, welche mittelst eines Glasstäbchens oder Asbestpinsels (bei chronischen Gelenks- und Rückenmarksleiden, Neuralgien, namentlich Ischias) aufgestrichen wird, selten der Salpetersäure oder Salzsäure und des Königswassers nur noch zu Fussbädern (als Derivans bei Lebererkrankungen). An diese Mittel reiht sich die epispastische Einwirkung ätzender Metallsalze, wie des Quecksilbersublimats, des Silbersalpeters u. a., dann des Jods in wässeriger und spirituöser Lösung, welche bei nachhaltiger Einwirkung, namentlich Sublimat in spirituöser Lösung oder Salbenform (1 : 10—20) leicht blasenziehend wirken.

II. *Vesicantia (Vesicatoria),* Blasenziehende Mittel.

Dieselben bewirken auf der Haut zunächst ein schmerzhaftes Hitzegefühl und stärkere Füllung der Capillaren mit Blut, welche Veränderungen um so früher sich einstellen, je dünner die Epidermis ist und je leichter die blasenziehend wirkende Substanz dieselbe zu durchdringen vermag. Allmälig steigert sich die Flächenentzündung des Derma und es kommt zur Exsudation eines anfangs klaren, gelblichen, spärliche Formelemente (Fibrinbalken, Zellen und Kerne) führenden, später durch Vermehrung derselben sich etwas trübenden Serums, wodurch die Oberhaut in zahlreiche kleine Bläschen erhoben wird, welche entweder als solche unter Borkenbildung vertrocknen oder zu einer mehr oder minder grossen Blase confluiren, deren Raum von jener Flüssigkeit erfüllt wird. Ist dies geschehen, so kommt es entweder zur Resorption oder zum Erguss derselben und Eintrocknen der gehobenen Epidermis, oder es setzt sich die eitrige Exsudation einige Zeit noch fort. Auch auf Schleimhäuten können sich unter der Reizwirkung dieser Mittel blasige Erhebungen des Epithels bilden. Was die entzündliche Reaction betrifft, welche die Vesication begleitet, so kann diese unter Umständen wider Erwarten über die gewünschten Grenzen hinausgehen, insbesondere bei höheren Fiebergraden, welche dadurch gesteigert werden und bei geschwächten, an Nieren- und Blasenreizung, an septischen oder anderen dyscrasischen Zuständen leidenden Personen leicht nachtheilig, selbst gefährlich werden.

Unter den als Vesicantien wirkenden Mitteln gebührt den Cantharidenpräparaten mit Rücksicht auf ihre allmälig, aber sicher sich vollziehende Action unbedingt der Vorzug (s. III, pag. 617). Unerwünscht ist ihre bei ausgedehnter und wiederholter Application auf die Nieren sich erstreckende Nebenwirkung, welche durch die leichte Resorption der in alkalisch reagirenden Säften

löslichen Cantharidensäure begünstigt wird. Blasen und Bläschen lassen sich aber auch durch die meisten der oben erwähnten Rubefacientia bei nachdrücklicher Anwendung erzielen, insbesondere durch Hitze und concentrirte Ammoniakflüssigkeit. Cardol steht den Canthariden in Hinsicht auf Sicherheit des Erfolges nach, während die Präparate des Mezereum, Euphorbium und der Thapsia in ihrer Wirkung auf die Haut zwischen jener der Rubefacientia und Suppurantia stehen.

Die entfernteren Wirkungen der Vesicantien hängen von der Grösse der gereizten Körperstellen, dann von der Dauer und Intensität ihrer Action ab. In der ersten Periode kommt es zu den Erscheinungen der früher geschilderten Reizwirkung, später zu reflectorischer Abschwächung der Herzthätigkeit, Verlangsamung des Blutstromes und Abnahme der Körperwärme. Die locale Affection wirkt überdies deplethorisch, indem bei energischer Einwirkung der durch sie vermehrten Blutmenge in den Hautgefässen ein Zustand von Anämie in den darunter liegenden tieferen Schichten entspricht (A. HOLLIS).

Die Canthariden werden als Vesicantia in der Regel in Pflasterform, ausserdem auch als Suppurantia, selten als Unterstützungsmittel hautröthender Präparate gebraucht. Der die Haut irritirende Bestandtheil, die Cantharidensäure (Cantharidin), ist leicht löslich in fetten und ätherischen Oelen, in Alkohol, Chloroform, desgleichen in alkalischen Flüssigkeiten. Die Wirkung des Spanischfliegenpflasters (III, pag. 620) wird daher beschleunigt, wenn man es mit Oel bestreicht, oder in Oel getränktes, feines Fliesspapier zwischen Haut und Pflaster bringt, noch mehr, wenn man es mit *Oleum Cantharid. viride* überzieht, oder mit einem pulverigen Gemisch von *Pulv. Cantharid.* mit *Natr. carbon. sicc. ana part. aeq.* (Guyot) überstäubt, wie auch dann, wenn in die betreffende Hautstelle vor der Application des Pflasters etwas Senfspiritus, Cantharidentinctur etc. eingerieben wird. Bei sehr vulnerabler Haut unterlegt man ein Stückchen Mousselin. Ist blos eine Röthung der Haut beabsichtigt, so entfernt man das Pflaster, sobald sich jene gehörig entwickelt hat und wäscht die Stelle mit lauem Wasser ab. Soll es nicht bis zur vollen Blasenbildung kommen, so müssen die in Bildung begriffenen Bläschen mit Watta bedeckt werden. Um die Application des Vesicans schmerzlos zu machen, hat man das Ueberstreuen desselben mit 0·3—0·4 *Morphin. hydrochloric.* oder die subcutane Injection des Salzes in der Dosis von 1 Cgrm., zur Verhütung der Blasenreizung aber das Ueberziehen des Pflasters mit Campher empfohlen, zu welchem Behufe es mit einer Aetherlösung desselben überstrichen wird, welche, rasch verdunstend, den Campher als feines Pulver zurücklässt. Sicherer erreicht man den Zweck, wenn man das Pflaster beseitigt, sobald sich die Oberhaut zu erheben beginnt.

Auf Hautstellen mit dünner Epidermis bildet sich die Vesicatorblase beiläufig in sechs Stunden, bei solchen mit dicker Hornschichte in ungefähr 12 Stunden. Man streicht das Cantharidenpflaster messerrückendick auf Leinwand oder Leder in der Grösse eines Markstückes bis zu der einer Hohlhand. Da es schlecht klebt, so befestigt man es auf der Haut durch eine Binde oder versieht dessen Rand mit Klebepflaster. Behaarte Stellen müssen abrasirt werden. Wird nur ein einfacher Blasenzug beabsichtigt, so schneidet man die Blase am Rande an und verbindet, wenn eine baldige Heilung beabsichtigt ist, die Stelle, nachdem der Inhalt abgeflossen, mit einfachem Bleipflaster, Cacaobutter, Rindstalg etc., oder bedeckt einfach mit Watta, wo sich nach 2–3 Tagen neue Epidermis bildet. Ein solches Vesicans, einige Male, namentlich an den leidenden Körpertheilen, wiederholt, wird ein fliegendes zum Unterschiede vom bleibenden genannt. Ist das letztere beabsichtigt, so wird die Blase erst nach 12—20 Stunden geöffnet, die darüber liegende Epidermis vorsichtig abgelöst und die wunde Stelle anfänglich mit einer milden Reizsalbe, wie *Unguentum therebinth.*, *Ung. Elemi*, *Ung. digestiv.* etc. verbunden. Es bildet sich eine leichte Exsudatschichte, welche die Eiterung einleitet. Soll diese unterhalten werden, so verbindet man später mit stärkeren Reizsalben, z. B. *Ung. Mezerei*, *Ung. Sabinae*, *Ung. Euphorbii* oder *Ung. Cantharidum*.

Die Cantharidentinctur wirkt rothmachend und zieht Blasen, wenn damit getränktes Fliesspapier auf der Haut befestigt wird. Wirksamer als die Tinctur ist ein kalihaltiger Weingeistauszug der Canthariden (*Liquor vesicans*), oder deren Aetherauszug (*Aether cantharidalis*) und das Cantharidencollodium (III, pag. 630), welches man dem schlecht klebenden Vesicatorpflaster an Stellen, wo dieses nicht haften will, sowie bei unruhigen Patienten vorzieht. Die entstandene Blase hält genau den Umfang der bestrichenen Hautstelle. Wird der Aetherauszug der Canthariden verdunstet, so bleibt ein schmutzig grünes, cantharidinreiches Oel zurück, *Oleum Cantharidum viride*, welches, auf die Haut gepinselt oder auf ein Stück Fliesspapier gebracht (*Vésicatoire de Trousseau*), nach wenigen Stunden einen Blasenzug bewirkt. Das Aetherextract, in welchem als Klebemittel Terpentin, Mastix, Sandarak etc. aufgelöst werden, wird überdies zur Bereitung von *Taffetas vesicans* und *Charta cantharidata s. vesicatoria* als Stellvertreter des Vesicatorpflasters verwerthet. Schneller noch als diese Präparate wirkt *Acidum aceticum cantharidatum*, Pharm. Brit., welches nach mehreren

Minute schon Blasenbildung auf der Haut veranlasst. In neuerer Zeit wird cantharidensaures Kalium zur Bereitung blasenziehender Leimpflaster (für je 1 Quadrat-Decimeter 10 Cgrm. *Kali cantharid.*) und des *Collodium cantharidale* (5 Cgrm. auf 20·0 *Coll. elastic.;* Delpech et Guichard) benützt, welche Präparate den vorerwähnten gleichnamigen in Hinsicht auf Sicherheit der Wirkung vorzuziehen sind.

Ein schnell wirkendes und leicht applicables Vesicans ist starke Ammoniakflüssigkeit (von 0·920 specifischem Gewicht mit 20°/₀ Ammoniakgas, Pharm. franç.). Man wendet sie in Form eines Liniments (*Pommade de Gondret;* I, pag. 356) oder in der Weise an, dass man ein mehrfach zusammengelegtes Compresschen mit der Flüssigkeit befeuchtet, auf die Haut bringt und darüber ein flaches Uhrglas setzt (*Vésicatoire au verre de montre;* Dark) oder eine Geldmünze darüber drückt (*Vésicatoire à la pièce de monnaie*). Die Wirkung äussert sich sehr bald durch Bildung eines entzündlichen Hofes im Umfange des Glases oder der Münze, worauf man das Compresschen mit jenen Belegen entfernt. Die entzündliche Röthe zeigt an, dass die Einwirkung zur nachfolgenden Blasenbildung ausreicht. Rascher noch erzielt man einen Blasenzug mit Hilfe von Wärme, wenn man einen Hammer (nach Mayor) oder schweren Metalllöffel in siedendes Wasser taucht und auf die Haut presst.

Das aus den Schalen der Früchte von *Anacardium* (Elephantenläusen) gewonnene ätherische Extract von schwarzbrauner Farbe und öliger Consistenz, Cardol genannt, wirkt blasenziehend, insbesondere das aus westindischen Früchten bereitete Cardoleum vesicans, während das aus ostindischen erhaltene, Cardoleum pruriens, dem Senföl ähnlich mehr zur Bildung einer erythematösen Entzündung hinneigt (vergl. a. III, pag. 686). Dem Cardol steht in seiner Einwirkung auf die Haut am nächsten das Harz aus der Wurzelrinde von Thapsia Garganica und Th. Silphium. In spirituöser Lösung auf die Haut gepinselt, ruft es schnell ein starkes Erythem, bei längerer Einwirkung in dieser oder in Form eines Pflasters (*Sparadrap de Thapsia;* aus 1 Th. *Res. Thapsiae* auf circa 13 Th. *Constit.*; Pharm. franç.) auch Bläschen und endlich Eiterung hervor. Unangenehme Nebenwirkungen werden nicht darnach beobachtet. Als weniger schmerzendes Vesicans wurde Chloralhydrat (Peyraud) empfohlen. Es erzeugt ein Erythem, bei längerer Einwirkung eine Blase wie Canthariden, wenn man eine Mischung desselben mit Tragant und Glycerin, in dünner Schichte auf Papier gestrichen, auf die Haut drückt. Yvon fand jedoch die Wirkung des Chloralhydrates unsicher und schwer controlirbar.

III. *Pustulantia,* Pustelbildende Mittel.

Bei diesen tritt die entzündliche Reizwirkung vermöge ihres Eindringens in die Follikel der Haut in Form eines pustulösen Ausschlages hervor. Am deutlichsten gestaltet sich derselbe nach Einreibung der officinellen Brechweinsteinsalbe in die Haut. Es kommt nach einiger Zeit zu einer begrenzten Eruption, deren Form grosse Aehnlichkeit mit jener der Pocken hat und wie bei diesen die Pusteln successive aus Stippe, Papel und Bläschen sich entwickeln. Crotonöl bewirkt schon in wenigen Tropfen nach kurzer Zeit eine entzündliche Schwellung der Haut mit Bildung von Bläschen, die sich zu Pusteln umwandeln und deren Entstehung durch vorgängige Einreibung mit Ammoniakflüssigkeit oder Pottaschelösung sehr gefördert wird (s. a. III, pag. 595).

Zur Gewinnung einer wirksamen Pustelsalbe muss der Brechweinstein äusserst fein zertheilt und mit nicht zu viel Fett (1 : 3—4 Axung.) gemischt sein. Man reibt durchschnittlich zweimal im Tage haselnussgross (1·0—3·0 pro die) ein, bedeckt die Stellen mit einfachem Pflaster oder Cerat und überwacht sorgfältig die Eruption, welche am zweiten bis dritten Tage, nicht selten von Fieber und lebhaften Schmerzen begleitet, sich einstellt. Die Anwendung dieser Salbe erfordert einige Vorsicht. Fortgesetztes Einreiben kann leicht zum brandigen Absterben der afficirten Hauttheile und zur Bildung von bis auf die Knochen greifenden Geschwüren an Stellen führen, wo diese nahe unter der Haut liegen. Man pflegt daher jetzt dieses einst viel missbrauchte, im Volke als Martersalbe bekannte Mittel nur noch in besonderen Fällen gleich der Fontanelle bei eingewurzelten, chronisch entzündlichen, sowie nervösen Leiden anzuwenden, da die Heilresultate weit hinter den Erwartungen geblieben sind, die man an die Anwendung dieser Salbe ursprünglich geknüpft hatte (vergl. a. I, pag. 512). Pflaster aus Brechweinstein wirken ungleich und unsicher, noch mehr gilt dies von Waschungen und Umschlägen mit Brechweinsteinlösungen und von der Ipecacuanhasalbe. Letztere, in die Haut nachdrücklich eingerieben, ruft eine oberflächige Dermatitis mit Bläschen und Pusteln hervor, welche bei fortgesetzter Einwirkung zu schmerzhaften, langsam heilenden und wie die Brechweinsteinsalbe Narben hinterlassenden Ulcerationen führen können; ebenso das käufliche (unreine) Emetin. Nach anderen Angaben soll jedoch die Brechwurzel auf der unversehrten Haut nicht zur Entzündung führen.

Crotonöl wird in der Regel verdünnt (im Verhältniss von 1 : 3, bei öfter wiederholter Anwendung 1 : 5 *Ol. Olivar., Ol. camphorat., Ung. simpl.*) applicirt. Man nimmt Früh und Abends eine Einreibung vor und bedeckt die Stelle mit einem Pflaster, oder überzieht dieses mit einigen Tropfen (0·50) Crotonöl. Früher oder später, je nach der Localität, dem

Verdünnungsgrade oder der Qualität des Oeles stellt sich (nach 1—3 Tagen) der von Jucken und Brennen begleitete Ausschlag ein. Nicht selten erzeugen wiederholte Aufpinselungen nur wenige Bläschen, während in anderen Fällen eine starke Reaction mit Pustelbildung erfolgt. Auch Chloralhydrat, auf ein gut klebendes Pflaster aufgestreut, bewirkt nach 24—48 Stunden eine Eruption von Bläschen, welche Anwendungsweise von Folari gegen neuralgische und rheumatische Schmerzen empfohlen wurde.

Das Baumscheidt'sche Verfahren veranlasst ebenfalls die Bildung einer pustulösen Eruption auf der Haut. An der Basis eines Metallcylinders von circa 1·5 Cm. Durchmesser sind etwa 30 spitze Nadeln befestigt, die aus einer unten offenen Hornkapsel hervorsehen und mittelst einer Spiralfeder auf die Haut geschnellt werden können. In die mittelst jener Vorrichtung (von Baumscheidt als Lebenswecker marktschreierisch angepriesen) bewirkten Stichöffnungen wird nun das Baumscheidt'sche scharfe Oel, aus gleichen Theilen Terpentin- und Crotonöl, nach Anderen aus einem öligen Auszuge von Euphorbium- und Cantharidenpulver (Hager) bestehend, eingerieben und die so behandelte Stelle mit Watte bedeckt. Es entstehen darnach kleine, stark juckende doch wenig schmerzende Pustelgruppen, die nach 6—8 Tagen abgeheilt sind. Buch empfiehlt dieses Verfahren für jene Fälle, die sonst als Hirnhyperämie diagnosticirt werden.

IV. *Suppurantia (Exutoria)*, Eiterziehende (geschwürbildende) Mittel.

Ihre Aufgabe ist, auf der Haut einen dauernden Entzündungs- und Eiterungsherd zu unterhalten, der sich entweder nur auf die oberen Schichten des Derma beschränkt, wie nach Anwendung der Eitersalben, oder bis in das subcutane Bindegewebe und selbst darüber hinaus sich erstreckt, wie nach der Application von Fontanellen, Moxen, des Glüheisens und Haarseiles. Bei Anwendung continuirlicher, Entzündung und Eiterung unterhaltender Hautreize zeigten sich nach Versuchen an Kaninchen, bei denen die Haut des Rückens an einer Stelle längere Zeit mit *Collodium cantharidale* bestrichen wurde, die Blutgefässe auf der Unterseite der stark verschorften Hautstellen stärker gefüllt und erweitert, das Fett geschwunden, in den oberflächlichen Muskelschichten ein vermehrter Blutgehalt, die unterliegenden Theile jedoch auffallend blass und anämisch und selbst die innere Fläche der Brustwand und die betreffende Lungenseite, verglichen mit der gesunden, auffallend blutarm. Ein Haarseil um das Kniegelenk des Kaninchens bewirkte in der nächsten Nähe Entzündung und Eiterung, in den das Gelenk zusammensetzenden Theilen auffallende Blutarmuth im Vergleiche zur gesunden Seite (ZUELZER), so dass eine Entlastung tiefer gelegener Theile von Blut, mithin eine deplethorische Wirkung wohl nicht in Abrede gestellt werden kann.

Um eine oberflächliche Eiterung auf der Haut zu unterhalten, applicirt man die vorerwähnten Reizsalben, nachdem man die Epidermis durch einen Blasenzug entfernt hatte, oder direct wirkende Suppurantia. Solche sind das officinelle *Emplastrum Cantharidum perpetuum* und die ihm ähnlichen unten erwähnten Zubereitungen, dann der jetzt seltener benützte Seidelbast in Substanz.

Emplastrum Cantharidum perpetuum vel Euphorbii und die demselben analog wirkenden Pflaster: *Emplastrum Mezerei cantharidat.* (II, pag. 620), *Emplastr. acre, Mouches de Milan* (ein Canthariden führendes Harzpflaster, auf Taffet gestrichen, in Ausschnitten von 2·5—4 Cm. im Durchmesser, Pharm. franç.) u. a. legt man erwärmt an die gewählte Stelle und belässt sie so lange, bis sich (nach 24—48 Stunden) Bläschenbildung und Eiterung unter dem Pflaster eingestellt hat, welche mehrere Tage, ja Wochen durch erneuerte Application unterhalten werden kann. Den Seidelbast *(Cortex Mezerei)* pflegt man in der Art anzuwenden, dass man ein 2—3 Cm. breites Stück, frisch oder in Wasser geweicht, mit der wirksamen, grünen Rindenlage an eine geeignete Stelle (unter der Insertion des Deltamuskels) durch ein Band oder Heftpflaster befestigt, anfangs täglich zweimal und sobald am dritten Tage die Oberhaut sich abzulösen beginnt, die Application des Bastes nur einmal oder jeden zweiten Tag wiederholt. Das Seidelbastextract *(Resina Mezerei)* wird in Salbenform *(Ung. Mezerei, Ung. epispasticum)* zu Einreibungen als Rubefaciens und zum Verbande von Vesicatorstellen, um sie in Eiterung zu erhalten, benützt. Die Salbe reizt nicht so heftig wie die aus Canthariden, steht aber dieser an Wirksamkeit nach und veranlasst bei manchen Personen unerträglich beissende Schmerzen. Milder wirkt *Ung. Sabinae*, hingegen *Ung. Cantharidum seu irritans* (III, pag. 621) auf den von Epidermis entblössten Stellen, zumal im Beginne der Application, heftig entzündend und schmerzend; noch mehr gilt dies von Salbenmischungen mit gepulverten Canthariden, wie z. B. vom *Ung. acre* (III, pag. 621).

Ueber **Fontanelle**, **Haarseil**, **Moxen** und **Glüheisen** siehe die betreffenden Artikel.

Die **Wahl der Epispastica**, sowie die **Indicationen** für ihre Anwendung hängen einerseits von der Wirkungsweise derselben, andererseits von der Natur der Krankheit ab. Die Application der **Rubefacientia** erstreckt sich in der Regel über grössere Hautflächen und erfolgt ihre Einwirkung erheblich schneller, als nach Anwendung von Vesicantien. Man zieht daher erstere, namentlich die **Senfpräparate**, den blasenziehenden Mitteln in allen Fällen vor, wo ein rasch wirkender Reiz auf einer grösseren Hautfläche hervorgerufen werden soll, um damit reflectorisch die darniederliegende Athmung und Herzthätigkeit anzuregen oder zu steigern, daher bei plötzlich eintretenden Schwächezuständen, hochgradiger Lebensschwäche bei Neugeborenen, Ohnmachten, Scheintod, Asphyxie, starkem Collapsus, in Fällen von Lethargie und Betäubung durch Alkohol und narcotische Substanzen, wo die Epispastica oft schneller und sicherer als die gewöhnlichen Analeptica wirken; ausserdem bedient man sich der Rubefacientia bei rasch auftretenden und verlaufenden, nervösen Affectionen, namentlich tobsüchtigen Anfällen und anderen psychischen Aufregungszuständen, schmerzhaften oder in anderer Art quälenden Empfindungen (Kopfschmerzen, Gastralgien, Coliken, Dyspnoë, Angst- und Beklemmungsgefühl im Gefolge von Lungen- und Herzleiden) und sonstigen, zumal auf Gefässkrampf beruhenden Neurosen, wie auch bei Reflexkrämpfen, insbesondere Augenkrampf, convulsivischem Husten, spastischem Erbrechen, Blasentenesmen und gegen krampfhafte Constrictionen. Eine häufige Anwendung finden die hautröthenden Mittel, namentlich der **Senfteig**, überdies bei Hyperämien innerer Organe, daher im Beginne entzündlicher Erkrankungen der Centralorgane des Nervensystems, der Respirations- und Verdauungsorgane, des Harn- und Geschlechtsapparates, insbesondere entzündlichen Affectionen ihrer membranösen Ausbreitungen, dann als **Zuleitungsmittel** bei Amenorrhoe und Dysmenorrhoe, selten noch nach Anschauungen älterer Aerzte bei Erkrankungen der Haut, um die bestehende Affection zu fixiren, ihre Entwicklung zu beschleunigen oder den ihrer Heilung widerstrebenden Charakter zu ändern, dann bei solchen krankhaften Zuständen, welche als Folgen von Unterdrückung der Hautfunction oder vicariirender Schweisse angesehen wurden, oder bei zögerndem Ausbruche von Exanthemen mit Gefahr innerer Localisirung (Senfumschläge, allgemeine und partielle Senfbäder). Grosse Sinapismen und andere starke Reize werden bei schweren asthmatischen Anfällen (im Gefolge von Bronchialblennorrhoe, Emphysem), bei drohendem Lungenödem und als Erregungsmittel bei Anästhesien und motorischen Lähmungen (am wirksamsten die Handhabung des elektrischen Pinsels) in Anwendung gebracht.

Länger dauernde Hautreize, wie die der **Vesicantia** und **Suppurantia**, empfehlen sich vorzugsweise in den späteren Stadien entzündlicher Processe, nachdem Fieber und Entzündungserscheinungen gefallen sind, wie auch im Verlaufe chronisch gewordener, entzündlicher Leiden, vornehmlich der serösen Häute *(Meningitis cerebralis et spinalis, Pleuritis, Pericarditis, Peritonitis)*, der Gelenke, des Auges und Gehörorganes, um die Resorption und Rückbildung der gebildeten Exsudate zu fördern. **Fliegende Vesicantien** pflegt man bei Neuralgien und Rheumatalgien auf die schmerzhaften Stellen zu appliciren, bei ersteren wählt man besonders die *Points douloureux* oder schreitet im Verlaufe der Nerven vor. **Vesicantien** und **Suppurantien** werden auch als **zertheilende** und **Resorptionsmittel** auf chronische Lymphdrüsenanschwellungen, indolente Bubonen, hydropische Ansammlungen in den Gelenkhöhlen und anderen serösen Säcken (Ganglion, Hydrokele) applicirt, dann in Fällen, wo Exsudatreste in tiefer gelegenen Theilen nach theilweise oder völlig erloschener Entzündung Störungen unterhalten und als Zuleitungsmittel *(Tinct. Cantharid., Ung. acre* etc.) bei torpiden und callösen Ulcerationen, um durch ihren Reiz einen vermehrten Blutzufluss nach den leidenden Stellen zu veranlassen.

Was die zu wählenden Applicationsstellen betrifft, so werden die Hautreize bei Neuralgien und Rheumatalgien auf die vorerwähnten, bei chronisch entzündlichen Processen in der Nähe der leidenden Theile angebracht. Bei Kopfleiden zieht man daher den Nacken, bei Affectionen des Auges die Stelle hinter dem Ohre, bei Erkrankungen der Brustorgane den Thorax oder die zwischen den Schultern gelegenen Theile, bei Krankheiten des Unterleibes diesen selbst vor; bei Krämpfen und Delirien werden für die Application von Senfteigen gewöhnlich die innere Schenkelfläche und die Waden, dieselben Stellen auch bei zurückgehaltenen Menstruen gewählt.

Im Allgemeinen giebt man bei Anwendung von Vesicantien jenen Hautstellen den Vorzug, unter denen viel Bindegewebe vorhanden, und vermeidet solche, welche unmittelbar über einem Knochen liegen, durch Muskelbewegungen oder Druck von Kleidern behelligt werden. Bei Arthrorheuma sollen die Vesicantien nicht auf die entzündeten Gelenke, sondern in der Nachbarschaft derselben aufgelegt werden (FERNET). In den meisten Fällen ist aber, namentlich bei Application der Rubefacientia der Ort, wo der Hautreiz angebracht werden soll, ziemlich gleichgiltig. Man vermeide daher zarte Hauttheile, z. B. die Brüste bei Frauen und solche Stellen, welche, wie Gesicht, Hals und Hände, entblösst getragen werden, da leicht jahrelang oder zeitlebens verunstaltende Flecken und Narben zurückbleiben können. Auch ist die Verbreitung und Uebertragung blasen- und pustelziehender Substanzen auf zarthäutige Stellen, wie Geschlechtstheile und Gesicht, zu beachten, namentlich bei Anwendung des Crotonöls und der Cantharidensalbe bei Kindern und unruhigen Kranken.

Zu warnen ist vor der Anwendung der Vesicantien und anderer starker Hautreize bei acut verlaufenden, von starkem Fieber begleiteten Processen, da durch sie die Heftigkeit des Fiebers, sowie die Intensität der Localaffection gesteigert werden. Allgemein wird die Nutzlosigkeit der Vesicantien bei Behandlung acuter Krankheiten und deren nachtheiliger Einfluss auf den Verlauf frischer entzündlicher Affectionen (Pneumonie, Bronchitis der Kinder u. dergl.) betont. Vorsicht erheischt die Anwendung derselben bei Kindern und bejahrten Personen, bei cachectischen und dyscrasischen, insbesondere zur Sepsis neigenden Erkrankungen, da leicht geschwürige Zerstörungen der Haut unter Zunahme des Fiebers erfolgen können. Sollen bei fieberhaften, namentlich typhösen Erkrankungen wiederholte Senfteige aufgelegt werden, so muss mit den Stellen gewechselt werden und nicht an demselben Tage die gleiche Stelle benützt werden.

Literatur: F. L. Strumpf, Syst. Handb. der Arznm.-Lehre. Berlin 1855. II pag. 441 (*Acria phlogoga*) mit Literaturangaben bis 1842. — C. G. Mitscherlich, Lehrb. der Arzneilehre. Berlin 1849, II, pag. 543. — E. Richter, Handb. der physiolog. Therapie 1850. — R. Hagen, Die seit 1830 eingeführten Arzneistoffe. Leipzig 1863, pag. 818 (*Vesicant. et Caust.*). — Hebra sen., Wiener med. Wochenschr. 1863, Nr. 13. — O. Naumann, Prager Vierteljahrschr. 1863, LXXVII und 1871, H. 1. — W. Zuelzer, Deutsche Klinik. 1865, Nr. 11. — P. H. Hanken, Ueber Sinapismen. Kiel 1868. — W. Winternitz, Med. Centralbl. 1868, Nr. 26—29 (Hydrotherap. Revuls.). — Haidenhain, Pflüger's Archiv f. d. gesammte Physiol. III, pag. 504; IV, pag. 577; VI, pag. 20. — Paalzow-Pflüger, Ibid. 1871, IV, pag. 492. — A. Röhrig und N. Zuntz, Ibid. 1871, IV (Einfluss therap. Reize auf Temp. und Stoffwechsel). — Beneke, Berliner klin. Wochenschr. 1871, Nr. 27 (Reizwirk. der Soolbäder). — R. Buchheim, Archiv der Heilk. 1872, XIII (Acria). — Röhrig, Jahrb. f. Kinderheilk. 1873, VII. Jahrg. — M. Schüller, Berliner klin. Wochenschr. 1874, Nr. 25—26. — A. Hollis, St. Barth. Hosp. Report. 1874, X. Schmidt's Jahrb. CLXXIII. — Anna Serebeloni, Dissert. Bern, 1875. — Jacobsen, Virchow's Archiv. 1876, LXVII. — A. v. Wolkenstein, Virchow's Archiv. 1877, LXVII. 3 (Einfluss der Episp. auf die Nierenabsond.). — H. Peyraud, Bull. de Thérap. Févr. 1878. — Yvon, Ibid. October 1877 (Chloralhyd.). — H. Hager, Handb. und pharm. Praxis Berlin 1878 a. v. O. — Dorvault, L'Officine. Paris 1880 (Vesicat.). — Grasset, Journ. de Thérap. Juill. 1880, XV. — M. Buch, Archiv f. Psych. und Nervenkrankh. 1881, 1 (Baunscheidtismus; s. a. Canstatt's Jahresb. f. 1864, II, pag. 169). — Rumpf, Deutsche med. Wochenschr. 1881, 36—37 (farad. Pinsel). — C. Paul, Bull. et mém. de la Soc. de Thérap. 1881, Nr. 19 (*Ol. Tereb.* als Epispast.). — L. Ellinger, Virchow's Archiv. 1882, LXXXIX. 1

Bernatzik.

Epistaxis (ἡ ἐπίσταξις, von ἐπιστάζω tröpfeln). Man spricht von einer Haemorrhagia (ἡ αἱμοῤῥαγία, Blutsturz, besonders durch die Nase) narium, Rhinorhagia, wenn eine grössere Menge Blut in raschem Strome aus der Nase tritt; stets handelt es sich alsdann um einen Riss in einem mehr oder weniger grossen Gefässe der Nasenschleimhaut oder der unmittelbaren Umgebung; derselbe kann von innen nach aussen oder umgekehrt durch Traumen hervorgebracht sein. Ist die aus der Nase kommende Blutmenge eine geringe und sickert das Blut aus der Schleimhautoberfläche, ohne dass ein einzelnes Gefäss als Blutquelle erkannt werden kann, so spricht man von einer parenchymatösen Blutung, *Stillicidium* (Träufeln) *sanguinis*.

Friedreich [9]) hat vier Hauptformen der Epistaxis unterschieden: I. Traumatische Formen, hervorgerufen durch Stoss, Fall, Schlag u. dergl., sowie auch durch Bohren mit dem Fingernagel in der Nase, durch Schneuzen, Niesen, Husten u. s. w. In letzteren Fällen schienen ihm jedoch gewöhnlich locale oder allgemeine prädisponirende Momente zu bestehen. Zu den traumatischen Formen muss man das auch von Friedreich schon genannte, aber nicht hier eingereihte Nasenbluten, welches bei rascher Abnahme des äusseren Luftdruckes, z. B. beim Besteigen hoher Berge oder bei Luftballonfahrten, entsteht, rechnen. II. Passive Formen, bedingt durch mechanische Stauungsmomente mit nachfolgenden passiven, venösen Hyperämien, also im Gefolge von organischen Herzkrankheiten, grossen Pleuraexsudaten, Lungenemphysem, grossen Kropfgeschwülsten, Druck enger Cravatten u. s. w.; ferner bei Krankheiten der Bauchhöhle, welche durch Hinaufdrängen des Zwerchfells die Respiration dauernd beeinträchtigen und dadurch venöse Stauung bedingen, wie bei Krankheiten der Ovarien, der Leber, bei Ascites u. s. w. III. Active Formen, im Allgemeinen mehr vorkommend im Verlaufe gewisser acuter, theils localer, theils allgemeiner Krankheitsprocesse, bei denen nicht selten die Zeichen einer activen arteriellen Fluxion zum Kopfe vorhergehen *(Molimina haemorrhagica)*, wie bei der sogenannten Plethora, ferner bei Hämophilie, *Morbus maculosus*, bei scorbutischen Affectionen, sodann auch bei jener hämorrhagischen Diathese, welche die Chlorose, den Abdominaltyphus, die Leukämie, das Wechselfieber, Milzerkrankungen u. s. w. begleitet. Hierher rechnete Friedreich auch jene hämorrhagische Disposition, die so häufig, namentlich bei Knaben, vor oder zur Zeit der Pubertätsjahre als mehr transitorischer Zustand zur Entwicklung komme. Weiter zählte er zu den activen Formen die sogenannten vicariirenden Nasenblutungen, welche an Stelle ausbleibender Menstrual- oder Hämorrhoidal Blutungen oder sogar nach sistirten Blutungen aus Varicen der Beine sich einstellen sollen. Zu den sog. activen Formen haben wir noch jene Nasenblutungen zu zählen, welche nach reichlichem Genusse geistiger Getränke, bei grösseren körperlichen Anstrengungen und bei Einwirkung grosser Hitze bei einzelnen Menschen vorkommen. Duchek [7]) hat sich gegen die Ansicht, als ob diesen und anderen Blutungen (bei Haemophilie, Typhus, Scorbut u. dergl.) ein activer Charakter einzuräumen sei, entschieden ausgesprochen. IV. Formen, welchen wirkliche Ernährungsstörungen mit Texturveränderung der Gefässe zu Grunde liegen. Hierher gehören nach Friedreich wiederum jene unter den activen Formen bereits erwähnten Zustände, denen eine sogenannte hämorrhagische Diathese zukommt; ferner auch jene Fälle von ulcerativer Durchbohrung und Erweichung, Necrosirung etc. der Gefässwandungen in Folge geschwüriger Zustände der Nasenhöhle. Sieht man das Nasenbluten aus letztgenannter Ursache als traumatisches an, wie es ja auch wohl richtig ist, so wird die vierte Rubrik überflüssig.

Unterscheidet Friedreich schon als ätiologische Momente locale (als Gelegenheitsursachen) und allgemeine (als prädisponirende Ursachen), so muss ich auf Grund langjähriger Erfahrung die ersteren als wesentlich zur Entstehung einer Blutung, die letzteren aber je nach der Art der einzelnen Fälle als mehr oder weniger wichtig bei der Entstehung der localen Prädisposition

ansprechen; ausgeschlossen sind hierbei nur jene Fälle, welche **rein** traumatischer Natur, also durch Hieb, Schlag, Stoss u. s. w. direct hervorgebracht sind. Sehen wir demnach von der rein traumatischen Epistaxis ab, so kann nach unserem heutigen wissenschaftlichen Standpunkte eine Blutung nur dann stattfinden, wenn die Gefässwand oder deren nächste Umgebung erkrankt ist. So ist also auch in **der Nasenhöhle eine Blutung nur dann möglich, wenn die Nasenschleimhaut, bezw. deren Blutgefässe erkrankt sind.** Es ergiebt sich daraus von selbst, dass ein Nasenbluten nie ohne Gelegenheitsursache statthaben kann; eine solche findet sich auch stets, ist aber häufig sehr unscheinbar und wird als solche Mangels Aufmerksamkeit nicht beachtet. Dahin gehören besonders flüchtiges Jucken an der Nase, Reiben der Nase im Schlafe; auch das Schnauben der Nase ist sehr häufig eine unvermuthete Ursache, indem nicht immer sofort darnach Nasenbluten eintritt, sondern bei Entleerungen von nur einzelnen Tropfen erst kurze Zeit später die Aufmerksamkeit erregt wird, so dass das vorausgegangene Schnauben schon vergessen ist. Dieses sogenannte **spontane** Nasenbluten, welches, wenn es häufig sich einzustellen pflegt, als **habituelles** bezeichnet wird, ist also streng genommen auch kein spontanes; denn es hat eine Gelegenheitsursache, mag sie auch nicht gleich hervortreten.

Das Bohren mit dem Fingernagel ist eine überaus häufige Ursache von Epistaxis, weil dabei die Nasenschleimhaut und mit ihr deren Gefässe sehr leicht verletzt werden. Das Bohren mit dem Fingernagel ist aber nur die directe Ursache der Epistaxis; die indirecte und wichtigste ist unbedingt die **Anwesenheit** von Secretborken in der Nase, das sind Producte einer Rhinitis. Niemand bohrt mit dem Finger in der Nase, wenn er nicht mit einer Rhinitis, sei es noch so geringen Grades, behaftet ist.[3]) Normaler Weise ist die Secretion der Nasenschleimhaut eine solche, dass überschüssiges Secret nicht vorhanden ist, resp. nicht zu Borken eintrocknet.[4]) Die Borken sitzen meist vorne am Septum; sind sie grösser, so findet man dieselben oft als Tapeten einzelne Theile der Schleimhaut bekleiden. Ein starkes Schnauben der Nase vermag diese Tapeten von ihrer Unterlage loszureissen und dadurch eine Epistaxis mehr oder weniger ausgiebiger Art zu erzeugen. Den gleichen Erfolg vermag Niesen hervorzubringen. Durch dieses, wie auch durch heftigen Husten, durch Blasen von Instrumenten (WOLZENDORFF [21]) können sehr leicht auch erweiterte Gefässe, stecknadelkopfgrosse Teleangiektasien, welche SCHECH [17]) zu den noch wenig bekannten Ursachen der Epistaxis zählt, bersten, und wenn dies einmal geschehen ist, zu der sogenannten habituellen Epistaxis, wie sie unter Anderen von MICHEL [15]), A. HARTMANN [11]), KIESSELBACH [12]) beschrieben ist, führen. Die erweiterten Gefässe stellen aber etwas Pathologisches dar, das seinen Ursprung zweifellos in den meisten Fällen in dem durch chronische Rhinitis bedingten häufigen Schnauben der Nase hat. Die Hartnäckigkeit der Blutung aus solchen Gefässen, wenn sie am Septum oder am Nasenboden sitzen, erklärt A. HARTMANN aus dem Umstande, dass an beiden genannten Orten die Schleimhaut straff anliegt.

Beim Schnauben (in Folge des Anfassens der Nase), wie auch beim Jucken an der Nasenspitze (Hin- und Herbewegen derselben von aussen), sind es besonders die Uebergänge vom knorpeligen Septum einerseits in den membranösen nach vorne, andererseits in den knöchernen Theil nach hinten, an welchen es bei bestehender Rhinitis, resp. bei Borkenbildung, leicht zu Blutungen kommt, weil der gesetzte mechanische Insult ein verhältnissmässig grosser ist und zur Zerstörung der Schleimhaut führt, wenn dieselbe Einwirkung wiederholt stattfindet. So gut wie das Jucken und Reiben an der Nasenspitze bei Tage häufig unbewusst geschieht, so findet dasselbe auch im Schlafe statt; a priori sind wir daher auch nicht berechtigt, wie CHIARI [6]) es thut, eine während des Schlafes auftretende Epistaxis gerade deshalb als spontane anzusehen; a posteriori stellt sich auch hier stets eine äussere Ursache heraus.

Es kann nicht Wunder nehmen, dass Nasenbluten um so häufiger und beunruhigender auftritt, je mehr es sich um Fälle handelt, in denen die Nasen-

schleimhaut noch von besonders zarter Beschaffenheit, wie z. B. bei Kindern überhaupt, sowie insbesondere auch bei chlorotischen Individuen ist oder in denen es sich um Erkrankung oder anomale Beschaffenheit der Gefässe überhaupt handelt, wie bei Morbus maculosus, Scorbut etc. und bei Hämophilie. Aus dem Umstande, dass ich bei Kindern mit Nasenbluten stets eine Rhinitis, besonders in früherem Stadium, vorgefunden habe, musste ich den Schluss ziehen, dass in solchen Fällen das Nasenbluten ein sicheres Symptom einer Rhinitis sei. Der Umstand, dass ich gerade in diesen Fällen den Ort der Blutung besonders im Bereiche der mittleren Muschel gefunden habe [2]), erklärt sich mit Leichtigkeit aus den Untersuchungen von ZUCKERKANDL [32]), der gerade dort eine zartere Beschaffenheit der Schleimhaut nachgewiesen hat. Wird durch Schnauben der Nase eine Stauung des Blutes innerhalb derselben herbeigeführt, so bersten sicherlich dort am leichtesten die Gefässwände, wo sie den geringsten Widerstand finden, und dieser ist dort vorhanden, wo die Schleimhaut am zartesten ist, zumal wenn eine Rhinitis in frühem Stadium vorhanden ist. Wie oft in diesen Fällen Blutungen, deren Ursprung man in vivo wirklich nicht finden kann, aus der Highmorshöhle, deren Schleimhaut ZUCKERKANDL bei Entzündungen besonders leicht zu Blutungen geneigt darstellt, stammen, entzieht sich naturgemäss unserer Beurtheilung.

Weil unter sonst gleichen Verhältnissen nicht bei jedem Individuum Epistaxis eintritt, glaubt KOHTS [13]) prädisponirende Momente, wie erbliche Anlage, annehmen zu müssen. Diese erbliche Anlage ist zweifellos die catarrhalische Disposition, mit der in den verschiedensten Abstufungen der grösste Theil der Menschen behaftet ist. Hierher gehört auch das sogenannte hereditäre Nasenbluten (HOFFMANN, BABINGTON bei FRÄNKEL [8]) und MACKENZIE [14]).

Die von allen Autoren berichtete Thatsache, dass sich Nasenbluten häufiger bei Knaben als Mädchen — sagen wir allgemein: häufiger beim männlichen, als beim weiblichen Geschlechte — findet, erklärt sich leicht aus dem Umstande, dass im Allgemeinen das männliche Geschlecht weniger von geeigneten Schädlichkeiten abgehalten wird und später solchen sich mehr aussetzt, als das weibliche. Das zur Zeit der Pubertät häufig beobachtete Nasenbluten dürfte seinen Grund in der, wie es scheint, innigen Wechselbeziehung, welche zwischen Nase und Genitalapparat besteht, zu suchen sein. Beim weiblichen Geschlechte ist dies ja wiederholt beobachtet; auch beim männlichen Geschlechte wird das Verhältniss bestehen; es entzieht sich natürlicherweise nur zu leicht unserer Kenntnissnahme. Ein dahin zu deutender Fall befindet sich zur Zeit in meiner Behandlung. Auch hat JOHN N. MACKENZIE auf eine solche Wechselbeziehung aufmerksam gemacht.

Das sogenannte vicariirende Nasenbluten, besonders an Stelle ausbleibender Menses, halten auch neuere Autoren, wie MACKENZIE [14]), SCHECH [16]), auf Grund einiger von B. FRÄNKEL [8]) zusammengestellter Beobachtungen von KUSSMAUL, FRICKER, SOMMER, OBERMEIER als ein wirklich stellvertretendes sichergestellt. Ich kann dieser Anschauung nicht beitreten — auch DUCHEK spricht sich dagegen aus —, schon deshalb nicht, weil wir das Wesen der Menstrualblutung noch nicht kennen. Nachdem wir aber wissen, dass Blutungen aus Varicen, seien diese nun solche an den Beinen, seien es solche am After, durchaus nicht als etwas Erfreuliches anzusehen sind, so werden wir vielleicht auch noch dahin kommen, die Menstrualblutung nicht mehr als etwas Physiologisches (LÖWENTHAL) zu betrachten. Alsdann werden wir ein vicariirendes Nasenbluten bei ausbleibender Menstrualblutung ebensowenig annehmen, wie wir es jetzt schon aufgegeben haben, von einem solchen bei ausbleibenden Blutungen aus Varicen zu sprechen. Da es physiologische Blutungen nicht geben kann, so können solche auch aus der Nase nicht stattfinden; vicariirende Epistaxis an Stelle der Menstrualblutung wäre aber nach seitherigen Annahmen als physiologische Blutung aufzufassen; somit wäre die Unterdrückung einer sogenannten vicariirenden Epistaxis zweifellos ein Fehler. Indem man heutzutage hierin (mit Recht) keinen Fehler erblickt, setzt man sich in Widerspruch mit der allerdings durchaus willkürlichen Annahme von der Existenz

[illegible] unserem heutigen Wissen [illegible] die sogenannten [illegible] als der Wechselwirkung [illegible] Geschlechtsapparate und der [illegible] wissen, dass [illegible] der Menstruation [illegible] sehr begreiflich [illegible]

[illegible] Nasenschleimhaut selbst [illegible]

[illegible] auftreten von Blutungen [illegible] sogenannten [illegible] bei Malaria auftretende [illegible] Besonderes an sich [illegible]

[illegible] Nasenschleimhaut und [illegible] katarrhalischen [illegible]

[illegible] hauptsächlich [illegible] vorkommenden Epistaxis [illegible] Druck, Kopf [illegible] Flimmern, Ohrensausen [illegible] Wärme in der Nase. B. FRÄNKEL [illegible] Symptom [illegible] Wenn aber die Nasenschleimhaut [illegible] durch Erkrankung [illegible] Epistaxis folgen, indem [illegible]

[illegible] Nasenlöcher; meist blutet [illegible] nahe der hinteren Nase [illegible], so kann, ebenso wie [illegible] gänzlich in den Pharynx stattfindet, [illegible] Gefühl von Wärme im Hals und durch das [illegible] wird. Bei starkem Nasenbluten strömt das Blut [illegible] heraus, ohne dass damit gesagt wäre, dass [illegible] sich fänden. Es fliesst vielmehr das Blut nach [illegible]

vorne und hinten ab, wird aber durch die Unruhe des Patienten und durch den massenhaften Blutaustritt sehr leicht von hinten aus auch in die nicht blutende Nasenhälfte gedrängt und gelangt dann zu deren Nasenloch ebenfalls nach Aussen.

Epistaxis kann vorgetäuscht werden durch Blutungen aus den tiefer gelegenen Luftwegen, aus dem Magen, indem durch Husten oder Erbrechen und Würgen das Blut durch die Nase getrieben und entleert wird. Geringes Nasenbluten kann auch vorgetäuscht werden durch Blutungen, welche aus adenoiden Vegetationen entstehen, wenn über Nacht Nasen- oder Rachensecret sich auf und zwischen denselben ansammelt und festklebt. Durch Schnauben werden so entstandene Borken zuweilen abgerissen und stückweise durch die Nase entleert, wobei sehr leicht kleine Blutungen aus dem adenoiden Gewebe stattfinden. Zu bemerken ist hier auch noch, dass Nasenbluten vorgetäuscht werden kann, wenn der Nasenrachenraum oder dessen Umgebung durch Traumen (Schussverletzung, Fractur der Schädelbasis) Continuitätstrennungen erleidet.

Die Diagnose der Epistaxis im Allgemeinen ergiebt sich aus der Blutung selbst. Es genügt dies allein im einzelnen Falle jedoch nicht, da es, wie oben dargelegt, auch Fälle giebt, in welchen Nasenbluten nur vorgetäuscht werden kann. Ueberhaupt ist zu einer exacten Diagnose auch die Auffindung des Ortes der Blutung nothwendig. A. HARTMANN [11]) hat in ebenso natürlicher wie zweckentsprechender Weise den Gang einer solchen Untersuchung skizzirt. Nachdem die Reinigung der Nase von Blut durch Ausschnauben bewirkt ist, wird dieselbe unter guter Beleuchtung durch ein zweiblätteriges Nasenspeculum — ich empfehle das von mir modificirte DUPLAY'sche Speculum, weil es sich genügend weit öffnen und wegen seines gracilen Baues in der vortheilhaftesten Richtung, der verticalen, bequem für Patient und Arzt verwerthen lässt (siehe auch Nasenkrankheiten) — besichtigt; mit einer genügend langen Kniepincette führt man kleine Wattebäusche ein und reinigt von oben beginnend sorgfältig die Nasenschleimhaut. Auf diese Weise macht man, nach Unten gehend, nach und nach die über einander gelegenen Theile der Nase frei, so dass man der blutenden Stelle sich immer mehr nähert und diese endlich bestimmt findet. Bedeckt sich die gereinigte Schleimhautstelle nicht sofort wieder mit Blut, so hat man die blutende Stelle unterhalb jener zu suchen. Dabei darf aber nicht ausser Acht gelassen werden, dass die Nase auch an zwei oder mehr Stellen zugleich bluten kann. Vermag man die Stelle selbst in einem einzelnen Falle nicht zu finden, so ist man in der angegebenen Weise doch wenigstens in der Lage, zu bestimmen, aus welcher Region der Nase, oberer, mittlerer, unterer Gang, die Blutung kommt. Die Diagnose leichter Blutungen aus dem Nasenrachenraume erfolgt durch die *Rhinoscopia posterior*; bei stärkeren Blutungen ist diese unausführbar. Schiebt man durch die Nase von vorne einen Tampon in die Hinternase bis zur Choane und läuft alsdann bei gerader Kopfhaltung kein Blut mehr durch die Nasenlöcher aus, so kann man mit einiger Sicherheit annehmen, dass die Blutung aus dem Nasenrachenraume stammt, wenn man dort das Blut noch rieseln sieht. Uebrigens kommt selbstverständlich zuvörderst die Anamnese in Betracht. Die richtige Diagnose der blutenden Stelle selbst eröffnet aber überhaupt erst den Weg zu einer erfolgreichen Therapie.

Die Bedeutung des Nasenblutens im Allgemeinen ergiebt sich aus der Thatsache, dass das Blut unser vornehmstes Nährmaterial ist. Jede Blutung stellt daher einen Verlust an solchem dar. Nachdem wir den Aderlass aus unserer alltäglichen Therapie beseitigt haben, bleibt uns Nichts übrig, als das fast gleichwerthige Nasenbluten unter denselben Gesichtspunkt zu stellen. Eine Blutung kann niemals als eine erfreuliche Erscheinung angesehen werden, auch nicht, wenn sie als sogenannte kritische auftritt, d. h. wenn ihr eine auffallende Besserung im Krankheitsverlaufe folgt. Abgesehen davon, dass man sich vor einer Verwechslung des Posthoc mit dem Propterhoc hüten muss, kann man von vorneherein schon sagen, dass, wenn eine Entlastung des Gefässsystems in einem gegebenen Krankheits-

falle nothwendig erscheint, dies bei Zeiten, z. B. durch Aderlass, herbeigeführt werden kann; hierbei vermag man die Blutung zu dosiren, beim Nasenbluten aber nicht.

Wenn die Prognose bei der Epistaxis im Ganzen auch als eine sehr günstige bezeichnet werden muss, insofern als letztere meist mehr oder weniger rasch von selbst steht und keine nennenswerthen Nachtheile im Gefolge hat, so erfordert das sogenannte habituelle Nasenbluten doch stets besondere Aufmerksamkeit, zumal wenn es bei Individuen vorkommt, welche an sich schwächlich oder sonst krank sind. In allen Fällen dieser Art wirkt der häufige Blutverlust ausserordentlich nachtheilig, indem er Schwächezustände nur vermehrt. Nasenbluten bei jugendlichen Individuen ist stets ernst zu beurtheilen, weil bei solchen ein Verlust von Nährmaterial leicht und rasch üble Einwirkung auf den gleichmässigen Gang der Entwicklung nehmen kann. Es darf auch nicht ausser Acht gelassen werden, dass, wie PONFICK (Ueber Fettherz, Berliner klin. Wochenschr. 1873. Nr. 1, 2) dargelegt hat, häufige, wenn auch kleine Blutverluste in Folge ausserordentlicher Verminderung der Sauerstoffträger, der rothen Blutkörperchen, zu der anämischen Form des Fettherzens führen können. Auch möge daran erinnert sein, dass man, wie namentlich ROSE [17]) betont, bei Blutverlusten, u. A. bei heftigem Nasenbluten, unmittelbar das *Delirium tremens* ausbrechen sieht. Nasenbluten im Verlaufe acuter Infectionskrankheiten deutet immer auf einen schweren Verlauf dieser; die Prognose richtet sich auch hier wesentlich nach der Grösse des Blutverlustes und nach dem vorhandenen Kräftemaasse des Kranken.

Die Behandlung des Nasenblutens hat neben der Stillung desselben noch besonders Rücksicht auf Erkrankungen der Nasenschleimhaut, welche jenem zu Grunde liegen können, zu nehmen. Die letzteren finden ihre Besprechung unter Nasenkrankheiten. Hier haben wir uns hauptsächlich mit der Stillung der Blutung selbst zu beschäftigen. Ueble Folgezustände sind nach den bei diesen geltenden Grundsätzen zu behandeln.

Die Stillung der Blutung kann nur dann als eine rite ausgeführte angesehen werden, wenn die blutende Stelle direct wieder geschlossen ist. Dazu ist aber ein Aufsuchen dieser erforderlich, und solches kann nur unter Benutzung einer guten Lichtquelle und der *Rhinoscopia anterior* oder *posterior* gelingen. Die erfahrungsgemäss so häufige Bedeutungslosigkeit leichter Epistaxis macht aber die Anwendung eben genannter Untersuchungsmethoden zur Stillung der Blutung nicht immer erforderlich. In solchen Fällen aber ist es dennoch stets geboten, dass die Nase einer sachgemässen Untersuchung unterzogen werde, damit die in der Nase vorhandene Ursache der Epistaxis aufgefunden und beseitigt werde.

Der erste Schritt zur Stillung von Nasenbluten muss in der Anordnung eines ruhigen Verhaltens des Kranken bestehen: Ruhiges Sitzen und aufrechte, leicht nach hinten geneigte Kopfhaltung. Unbedeutendes Nasenbluten steht hierbei in wenigen Minuten von selbst. Das in den Pharynx fliessende Blut wird ohne Nachtheil verschluckt. Grössere Mengen Blutes dagegen werden häufig erbrochen: ein weiterer Nachtheil ist damit nicht verknüpft. Das Vornüberneigen des Kopfes bei gewöhnlichem Nasenbluten ist durchaus zu vermeiden, weil dabei die abführenden Venen am Halse comprimirt werden, wodurch in Folge der Stauung die Epistaxis nur länger dauert. Auch das Aufschnupfen von Wasser, Essig mit Wasser u. dergl. ist zu meiden.

Hat man nun nach der von A. HARTMANN angegebenen und weiter oben mitgetheilten Methode die blutende Stelle gefunden, so gelingt es in vielen Fällen leicht, durch Andrücken und 24stündiges Liegenlassen eines dem Orte entsprechenden Wattetampons die Blutung zu stillen. Kleinere Blutungen stehen sehr oft, wenn man nur kurze Zeit einen kleinen Tampon auf die blutende Stelle angedrückt hält. Kann die letztere nicht gefunden, sondern nur der Theil der Nase, aus welchem die Blutung stammt, festgestellt werden, so wird nach HARTMANN ein Stück Verbandwatte so geformt und zusammengedrückt, dass es einen bleistift-

bis kleinfingerdicken Cylinder von 3—5 Cm. Länge bildet. Dieser wird alsdann mit einer Pincette in den betreffenden Nasengang geschoben und nach zurückgezogener Pincette mit einer Sonde in die richtige Lage gebracht, so dass die Blutung steht. Genügt ein Cylinder nicht, so wird noch ein zweiter oder auch dritter eingeführt. Diese sachgemässe Tamponade der Nasenhöhle von vorne macht die Tamponade der Choanen fast stets überflüssig; ich kann die Erfahrungen von HARTMANN nur bestätigen.

Die Anwendung von Ferr. sesquichlor. erscheint bei richtiger Tamponade ganz überflüssig. Sollte ein derartiges Mittel aber einmal angezeigt sein, so möchte ich, wie BUSCH[6]) für Zahnblutungen, die Chromsäure empfehlen, welche ausgezeichnete styptische Eigenschaften besitzt, wovon ich mich bei Aetzungen mit derselben in der Nasenhöhle des Oefteren habe überzeugen können. Zur Blutstillung genügt ein ganz kleines Krystall, welches, in etwas Verbandwatte fixirt, mit dieser auf die blutende Stelle gedrückt und durch einen grösseren Tampon dort festgehalten wird.

Muss die Tamponade einer oder beider Choanen ausgeführt werden, so muss zuerst deren Grösse durch Palpation mit dem Finger festgestellt werden. Hiernach wird der Tampon geformt und mit einem gewachsten doppelten starken Faden in der Mitte fest umschlungen. Nachdem die BELLOC'sche Röhre*) durch die Nase eingeführt — ihr Durchmesser sollte halb so gross wie gewöhnlich sein! — und die Oese der Feder vor dem Gaumensegel zum Vorschein gekommen ist, verknüpfe ich beide Fadenenden mit dem vorher in der Oese befestigten und nun hinter dem Gaumensegel hervorgezogenen Faden und ziehe sie alsdann mit der Röhre vorne zur Nase heraus. Am Faden ziehend schiebe ich darauf mit dem Zeigefinger der linken Hand den Tampon in richtiger Lage zur Choane, drücke ihn in dieselbe hinein und führe zwischen den durch die vordere Nasenöffnung heraushängenden beiden Fäden einen vorher passend gemachten Tampon in das Vestibulum der Nase ein. Ueber demselben, der in der Mitte auch mit einem Faden umschlungen ist, werden die beiden Fadenenden des Choanentampons festgebunden und über diesen der Faden des vorderen Tampons geschlossen; auf diese Weise ist eine Lockerung und ein Entgleiten der beiden Nasentampons unmöglich gemacht. Aus dem Munde lasse ich keinen Faden heraushängen. Nach 48 Stunden (BARDELEBEN[1]) löse ich den vorderen Tampon und lockere durch vorsichtiges Andrücken einer Sonde gegen den Choanentampon diesen langsam. Wenn man den Kranken vorher über das Herunterfallen des Tampons unterrichtet hat, so würgt er ohne Weiteres denselben heraus. Um hierbei des Tampons doch ganz sicher zu sein, knüpft man vor dessen Lockerung an das vordere Ende seines Fadens einen längeren Faden an, den man so lange in der Hand behält, bis der Tampon vom Kranken ausgespuckt ist. Nach Entfernung des Tampons ist unbedingte Ruhe für die nächsten 12 Stunden nothwendig, denn ohne diese entsteht sehr leicht eine neue Blutung. Zuweilen geschieht dies auch bei Entfernung des Tampons. Häufiger ist dasselbe, wenn, worauf HARTMANN besonders aufmerksam macht, Ferr. sesquichlor. verwendet worden war, weil dieses in Folge seiner ätzenden Wirkungen eine feste Verklebung mit der Schleimhaut bewirkt.

Bei der Choanentamponade mit oder ohne Eisenchloridlösung sind ganz besonders die nach ihr nicht selten auftretenden acuten Mittelohrentzündungen zu beachten (A. HARTMANN). Sie legen die Verpflichtung auf, zu einer Choanentamponade nicht eher zu schreiten, bis sie als nothwendig festgestellt ist, sie aber jedenfalls stets so auszuführen, dass der Tampon passend ist und in der Choane auch richtig sitzt. Wenn diese Bedingungen erfüllt sind, so dürfte eine acute Mittelohrentzündung im Gefolge der einfachen Choanentamponade kaum vorkommen. Wahrscheinlich sind vorkommende Mittelohrentzündungen auf die Anwendung von

---

*) Hartmann empfiehlt einen Ohrcatheter mit eingeschobener Stahldrahtschlinge, welche vor das Gaumensegel vorgeschoben wird, um an ihr den Tamponfaden zu befestigen.

Eisenchlorid zurückzuführen, weshalb solches jedenfalls nur äusserst vorsichtig angewendet werden darf. Man sollte derartige Mittel überhaupt nur dort verwenden, wo man sie direct auf die blutende Stelle wirken lassen kann.

Für Fälle, in welchen die seither beschriebenen Verfahren wegen irgend eines Mangels nicht angewendet werden können, könnten nun noch Mittel in Betracht kommen, welche jetzt mehr als Volksmittel angesehen werden müssen. Davon erscheinen kaltes Wasser oder Essig und Wasser, sowie adstringirende Lösungen mancherlei Art wenig geeignet zur Anwendung, denn schwaches Nasenbluten steht bei ruhigem Verhalten auch ohne jene Mittel von selbst, während starkes Nasenbluten von ihnen nicht beeinflusst wird. Auch das Zuhalten der Nase und das Zusammendrücken derselben hat keinen Werth, denn die Blutung erfolgt alsdann in den Nasenrachenraum; steht die Blutung aber, so wäre das Resultat bei der nöthigen Ruhe zweifellos auch ohne jenen Eingriff zu Stande gekommen. Ernstlich in Frage kommen kann nur das heisse Wasser, welches von den Gynäkologen ja mit grossem Erfolge gegen Blutungen verwendet wird. Es ist auch gegen Nasenbluten von GUICE [10]) und RANKIN [16]) empfohlen worden. Jedenfalls ist es geeigneter als kaltes Wasser, nach dessen Anwendung einer kurzen primären Gefässcontraction eine um so länger dauernde Gefässerweiterung folgt. Die Anwendung heissen Wassers wird aber immer nur gestattet sein, wenn die regelrechte Behandlung der Epistaxis augenblicklich unmöglich, und wenn letztere so stark ist, dass einfache Ruhe ihre Stillung nicht bewirkt.

Als einen bequemen Ersatz der immerhin nicht leichten Choanentamponade durch Watte galt der Rhineurynter von KÜCHENMEISTER; er besteht aus einem mit einem Gummiballon an seinem hinteren Ende versehenen Gummischlauche, der vermittelst eines Mandrins durch die Nase bis hinter die Choane eingeführt und alsdann mit Wasser gefüllt und vorne zugebunden wurde. Die Befestigung in der Nase liess natürlich zu wünschen übrig. ENGLISCH construirte deshalb einen Doppelballon-Rhineurynter, dessen grösserer hinterer Ballon hinter die Choane zu liegen kommt, während der vordere kleinere in der Nase selbst sich befindet. Nachdem beide gefüllt, soll der vordere den hinteren an seinem Platze fixiren. Auch diese Einrichtung kann nur bei günstiger Beschaffenheit der Nase den beabsichtigten Erfolg haben. Ob aber bei den selten regelmässig gebauten Nasenhöhlen eine vollkommene Tamponade derselben durch einen Rhineurynter immer möglich ist, möchte ich bezweifeln. Jedenfalls ist eine Wattetamponade sicherer und auch einfacher, und wer einen Rhineurynter bei sich führt, kann auch das Nöthige zur Wattetamponade zur Verfügung haben.

Innerlich Mittel gegen Epistaxis zu verabreichen, entspricht nicht mehr dem heutigen Stande unserer Disciplin.

Literatur: [1]) Adolf Bardeleben, Handbuch der Chirurgie und Operationslehre. Berlin 1877. Reimer, III, pag. 196 ff. — [2]) Maximilian Bresgen, Der chronische Nasen- und Rachen-Catarrh Wien, Urban & Schwarzenberg, 1881, 1. Aufl., pag. 41 f.; 1883, 2. Aufl., pag. 68 ff. — Grundzüge einer Pathologie und Therapie der Nasen-, Mundrachen- und Kehlkopf-Krankheiten. Wien 1884, Urban & Schwarzenberg, pag. 95 ff. — [3]) Maximilian Bresgen, Zur Aetiologie des sogenannten spontanen Nasenblutens. Allg. Wiener med. Zeitung, 1883, Nr. 33. — [4]) Derselbe, Der Circulationsapparat in der Nasenschleimhaut, vom klinischen Standpunkte aus betrachtet. Deutsche med. Wochenschr., 1885, Nr. 34, 35. — [5]) Busch, Deutsche med. Wochenschr. 1885, Nr. 41, pag. 705. — [6]) O. Chiari, Das habituelle Nasenbluten und seine Behandlung. Allg. Wiener med. Zeitung. 1883, Nr. 24. — Noch einmal das Nasenbluten Ibid. Nr. 34 — [7]) A. Duchek, Handbuch der speciellen Pathologie und Therapie. I, pag. 451 ff. Erlangen 1864, Enke. — [8]) B. Fränkel, Die Krankheiten der Nase. Ziemssen's Handb. d. spec Path. u. Ther. Leipzig 1876, IV, 1. Hälfte, pag. 138 ff. — [9]) N. Friedreich, Die Krankheiten der Nase, des Kehlkopfes etc. in Virchow's Handb. d. spec. Path. u. Ther. Erlangen 1865. Enke, V, 1. Abth., 3. Lief., pag. 387 ff. — [10]) N. L. Guice, *Hot water in Epistaxis*. Mississ. Valley med. Monthly Memphis 1884, IV, 3. (Semon's Internat. Centralbl. f. Laryngolog und Rhinolog. 1884, Nr. 5, pag. 140.) — [11]) Arthur Hartmann, Ueber Nasenblutung. Nasentamponade und deren Beziehungen zu Erkrankungen des Hörorgans. Zeitschr. f Ohrenheilk., 1884, X. — [12]) W. Kiesselbach, Ueber spontane Nasenblutungen. Berliner klin. Wochenschr., 1884, Nr. 24. — [13]) O Kohts, Die Krankheiten der Nase. Gerhardt's Handb. d. Kinderkrankh. Tübingen 1878, Laupp, III, 2. Hälfte, pag 36 ff. —

[14]) Morell Mackenzie, Die Krankheiten des Halses und der Nase. Uebersetzt von Felix Semon. Berlin 1884, Hirschwald, II, pag. 465 ff. — [15]) Carl Michel, Die Krankheiten der Nasenhöhle und des Nasenrachenraumes. Berlin 1876, Hirschwald, pag. 71 f. — [16]) D. N. Rankin, Epistaxis. Journ. of the Americ. Med. Assoc., 25. Oct. 1884. (Semon's Internat. Centralbl. f. Laryngolog. und Rhinolog. 1884, Nr. 5, pag. 140.) — [17]) Rose, *Delirium tremens* und *Delirium traumaticum*. Deutsche Chirurgie. 1885, Liefg. 7, pag. 95. — [18]) Philipp Schech, Die Krankheiten der Mundhöhle, des Rachens und der Nase. Wien 1885, Toeplitz & Deuticke, pag. 214 ff. — [19]) Carl Stoerk, Klinik der Krankheiten des Kehlkopfes, der Nase und des Rachens. Stuttgart 1880, Enke, pag. 91 f. — [20]) Voltolini, *De l'epistaxis*. Revue mensuelle de Laryngologie, d'Otologie et de Rhinologie, 1884, Nr. 10. — [21]) Wolzendorff, Epistaxis in 1. Aufl. d. Encyklopädie, V, pag. 31 ff — [22]) Zuckerkandl, Normale und pathologische Anatomie der Nasenhöhle und ihrer pneumatischen Anhänge. Wien 1882, Braumüller. — Ueber den Circulationsapparat in der Nasenschleimhaut. Wien 1884, Gerold. (21. Sept. 1885.)

Maximilian Bresgen.

Epithel. (Allgemein-histologisch.) Epithel, ἐπί, auf, an — und ἡ θηλή (von θάω, säugen, ernähren) die Warze, Papille, Mutterbrust, — auch Epithelium, das Epithelgewebe, früher „die Oberhaut" (HENLE) genannt. Zum Theil = „Endothel" (HIS), s. u. — Epithel- oder Epithelial-Zellen sind die Elemente des „Epithelgewebes" oder des Epithels.

Epithel ist eine einfache oder mehrfache zusammenhängende Zellschicht, welche die Oberfläche der äusseren Bedeckung (Haut) und der Hohlräume im Inneren des Körpers, welche mit der Aussenwelt im Zusammenhange stehen (Schleimhäute) oder doch ursprünglich gestanden haben (seröse Höhlen), überzieht.

Neuerdings bezeichnet man auch die einfache Zellschicht, welche als zusammenhängendes Röhrensystem das Innere des gesammten Blut- und Lymphgefässapparates auskleidet, als Epithel, nachdem es seit 1865 (HIS, Häute und Höhlen des Körpers) „Endothel" genannt wurde, zu dem ausserdem noch alle, die Hohlräume und Spalten im Bindegewebe auskleidenden Zellen gezählt wurden und werden. Wir stehen hier vor einer Reihe von ausserordentlich schwierigen und wichtigen Fragen der Entwicklungsgeschichte und Histologie, welche an diesem Orte nicht in der ausführlichen Weise erörtert werden können, wie sie eine vollständige und genaue Orientirung erheischen würde, es sind die Fragen von der Entstehung des mittleren Keimblattes, vom Archiblast und Parablast (HIS), die Bindegewebsfrage, die Frage nach dem Anfange des Lymphgefässsystems u. a. m. Verfasser hat bereits bei den Artikeln: Bauchhöhle, Bindegewebe, Brusthöhle und Drüsen diese Fragen berühren müssen; betreffs des Endothels wird besonders auf den Aufsatz Bindegewebe verwiesen. Dort wurde die Endothelzelle als eine vorzugsweise in der Fläche entwickelte, also dünne platte Bindegewebszelle hingestellt. Diese parablastischen Gebilde stehen in einem genetischen Gegensatze zu den archiblastischen, — und kann man von diesem Gesichtspunkte aus echte Epithelien und unechte oder Endothelien unterscheiden. Dabei muss aber nicht vergessen werden, dass selbstverständlich das noch so sehr abgeplattete Epithel einer Darmdrüse, z. B. der Lunge, niemals als Endothel bezeichnet werden darf, wie es z. B. RANVIER (Techn. Lehrb. d. Histologie, pag. 221) thut, noch auch, dass es entwicklungsgeschichtlich und vergleichend-anatomisch nicht gerechtfertigt ist, die Pleuroperitoneal- oder Körperhöhle (Cölom) niederer, wie die Bauch- und Brusthohlräume höherer Wirbelthiere mit „Endothel" ausgekleidet sich zu denken, da auch hier ein wirkliches Epithel vorhanden ist, welches bei niederen Thieren allgemein und noch beim Menschen an bestimmten Stellen (Eierstock) höhere (cubische, cylindrische) Formen zeigt, ja bei niederen Vertebraten zum Theil flimmert. In neuester Zeit (QUAIN, 9. Ausgabe, 1882; GEGENBAUR, Lehrbuch, 1883) hat man vielfach die Bezeichnung „Endothel" wieder aufgegeben und nennt alle hierher gehörigen Zellen, gleichgiltig ob sie archi- oder parablastischen Ursprungs, ob sie dem äusseren, mittleren oder inneren Keimblatte entstammen, ob sie geschlossene oder mit der Aussenwelt communicirende Hohlräume auskleiden, ob sie hohe oder platte Form haben, Epithelzellen.

Das Epithel ist phylo- und ontogenetisch das älteste Gewebe, aus ihm haben sich alle anderen entwickelt und entwickeln sich noch alle Tage. Das Ei entsteht aus einer Epithelzelle (Keimepithel), ebenso wie das Spermatozoon; die Furchungszellen der befruchteten Eier werden zu den Keimblättern, die aus einer einfachen oder mehrfachen Schicht von Epithelzellen bestehen, und aus den Keimblättern entsteht bekanntlich der gesammte Organismus.

Alle Epithelien sind gefässlos; in manchen sind Nerven nachgewiesen; einige sind geradezu als Nervenendigungen anzusehen.

Man kann nun die gesammten Epithelien des Körpers je nach ihrer Entstehung aus den drei Keimblättern als ekto-, meso- und ento-blastische oder ekto-, meso-, ento-dermale trennen, wie Verfasser dies auch bei den Drüsenepithelien gethan hat. Andererseits lassen sich die Epithelien nach den Orten, an denen sie vorkommen und damit nach ihrer physiologischen Function scheiden, etwa: 1. Epithelien der Häute (äussere Haut, Schleimhäute, seröse Häute); diese dienen hauptsächlich als Schutz des Organismus und der Organe gegen äussere Einwirkungen (im weitesten Sinne), theils direct, theils indirect, letzteres indem sie fremde Körper durch Bewegungen (Flimmerepithel) entfernen; — 2. Drüsen-Epithelien; sie secerniren, wenigstens zum grossen Theile, allerdings nicht ausschliesslich (vergl. d. Artikel Drüse); — 3. Nervenepithelien, Neuroepithelien; sie vermitteln (zum grossen Theile) Sinneswahrnehmungen (s. Sinnesorgane). — Schliesslich kann man die Epithelien rein morphologisch (histologisch, mikroskopisch), nach Form, Bau und Schichtung eintheilen. Dies soll hier geschehen.

Die ursprüngliche Form der Epithelzelle ist, wie die jeder Zelle überhaupt, etwa die einer Kugel. Hieraus werden durch äusseren Druck und Zug, vielleicht auch aus inneren angeerbten Gründen, cylindrische, kegel-, birnförmige, prismatische, cubische, abgeplattete und anderweitige Gebilde.

Die höheren, längeren Formen sind nun entschieden im morphologischen wie im physiologischen Sinne die ursprünglicheren und deshalb höher organisirten, die niedrigeren Formen erscheinen als die späteren (genetisch), physiologisch und morphologisch reducirten. Wir beginnen deshalb die Beschreibung nicht, wie es üblich ist, mit den abgeplatteten, sondern mit den cylindrischen und cylindroiden Epithelien.

A. Einschichtige Epithelien.

I. Cylinderepithel.

Die Zellen des Cylinderepithels haben die Form von mehr oder weniger langen Cylindern oder Prismen, Säulen, Kegeln, Pyramiden; sie können sich auch der kugeligen oder polyedrischen Gestalt annähern. Die Zellen liegen im Allgemeinen in einfacher Schicht dicht aneinander, nur in der Tiefe öfter durch jugendlichen Nachwuchs getrennt. So beeinflussen sich die an einander gedrängten Zellen gegenseitig in Bezug auf ihre Form, welche besonders durch das Auftreten der im Cylinderepithel häufigen „Becherzellen", sowie durch Faltenbildungen oder Einsenkungen der betreffenden Schleimhaut alterirt wird. Am auffallendsten wird die typische Cylinder oder Säulenform in den Drüsen, zumal in deren Ausführungsgängen abgeändert, wo die Epithelien oft kegel- oder keilförmig mit nach dem Lumen gerichteter Spitze erscheinen. An freien Schleimhautflächen befindet sich dagegen die Basis des Kegels dem Lumen zugewandt, während das andere Ende der Zelle sich allmälig verjüngt und schliesslich als Faden oder als spitzer, platter Basalfortsatz, Fussplatte, endet. Diese tieferen Theile des Zellkörpers bilden gewöhnlich eine Krümmung oder einen Winkel gegen den Haupttheil. Die Abbiegung erfolgt bei mehreren, neben einander gelegenen Epithelzellen nach derselben Seite hin. Die Basalfortsätze können getheilt sein oder aber in einer Anschwellung, Protoplasmafuss, enden. — An der freien Oberfläche der Zelle befindet sich eine eigenthümliche Grenzschicht, welche man als Platte, Deckel, auch Basalsaum bezeichnet. Dieser Deckel zeigt senkrecht zur Oberfläche des

Epithels, also in der Längsachse des Haupttheiles der Zelle verlaufende parallele Streifen, Striche, Linien, welche als optischer Ausdruck von kleinen, dünnen, dicht neben einander stehenden cylindrischen Stäbchen („Pallisaden") aufzufassen sind, zwischen denen feine Canälchen verlaufen.

Die Cylinderepithelien bestehen aus hoch organisirtem Protoplasma mit deutlichen Fadenstructuren, die häufig in der Längsrichtung besonders hervortreten. Meist dem unteren Ende nahe, jedenfalls ihm näher, als dem freien, liegt der ziemlich grosse „ovale" Kern, mit feinen Netzen und Kernkörperchen. Cylinderepithelien sind im Allgemeinen klein, so dass sie mit stärkeren Vergrösserungen, untersucht werden müssen, am besten auf Schnitten, welche die Zellen im Profile der Länge nach getroffen zeigen. Die Flächenansicht erscheint als ein unregelmässiges Mosaik kleiner Vielecke. Einzelne derselben sehen wie Löcher oder Gruben aus, dies sind die Becherzellen (s. u.).

Unentwickelte oder besser: in der Entwicklung begriffene Zellen des Cylinderepithels, die sogenannten „Ersatzzellen", Basalzellen, unterscheiden sich in der Form kaum von denen in den mittleren und tiefen Lagen mehrschichtigen Pflasterepithels. Sie sind kugelig, polygonal, auch spindelförmig, je nach dem Platz, den die fertigen, festeren Elemente den weichen jungen lassen. Ihr Protoplasma ist sehr fein, ihr Kern relativ gross und kugelig.

Eigenthümliche Gebilde, welche, wie man jetzt weiss, regelmässig zwischen den Cylinderzellen vorkommen, sind die „Becherzellen". Man hat sie lange für absterbende oder doch in regressiver Umwandlung begriffene Cylinderzellen oder für pathologische Bildungen gehalten. Wir wissen jetzt, dass sie Schleim bereiten und je nach der Phase dieses Vorganges verschiedenes Aussehen haben, dass sie aber im Beginne und am Ende des Processes sich von den übrigen Cylinderzellen durch nichts unterscheiden. Meist haben sie die Form eines „Römers", an dem der Fuss fehlt, sie sind oben, etwas unterhalb des freien Endes, ausgebaucht, aufgetrieben, mit Schleim erfüllt — oder haben diesen eben entleert und klaffen mit weiter Oeffnung, an der sich vielleicht auch ein Schleimtröpfchen befindet. In der Nähe des unteren, dünneren, wie bei den übrigen „Cylinder"-Zellen oft fadenförmig ausgezogenen Endes befindet sich der Kern, der während des Anschwellens des oberen Theiles der Zelle comprimirt erscheint, indess das ihn während dieses Vorganges umgebende Zellprotoplasma sich zusammenzieht.

Wir betrachten die „Becherzellen" als in Schleimabsonderung begriffene Cylinderzellen (vergl. u.).

Von cylindrischer Form sind ausser den eigentlichen Cylinderepithelien im engeren Sinne auch die Zellen der tiefsten Schicht des sogenannten mehrschichtigen oder geschichteten Pflasterepithels (s. u.), ferner die Flimmerepithelien, wenigstens zum grössten Theile (s. u.). Die Cylinderepithelien besitzen eine Zellmembran, welche jedoch eine Secretion von Schleim nicht verhindert.

Von besonderem Interesse sind diese Verhältnisse beim Epithel des Magens, wie die Untersuchungen von STÖHR (Ueber das Epithel des menschlichen Magens. Verh. d. phys.-med. Gesellsch. zu Würzburg, N. F., XV, 1880, 1 Taf.) an dem Magen eines Hingerichteten zeigen. Das Epithel hatte verschiedene, aber allmälig in einander übergehende Formen: Erstens Zellen, welche nur aus dunklem, körnigem Protoplasma bestehen; sie sind 0·006—0·007 Mm. breit, der Kern, in der Mitte oder etwas unterhalb derselben gelegen, ist längsoval, 0·011 Mm. lang, 0·005 Mm. breit. Feine Linien, Ausdruck der Zellmembran, begrenzen die oberen freien Enden, sowie die Seiten der Zellen. Die Zahl dieser Zellen ist verhältnissmässig gering, doch findet man sie an allen Orten des Magens. Die zweite Art von Zellen besteht aus zwei Substanzen. Der obere, kleinere Abschnitt der Zelle enthält eine helle, hyaline Masse (grösstentheils Schleim). Im Bereiche des Schleimes ist die seitliche Zellmembran ausserordentlich deutlich, oft sogar doppelt contourirt. Auch die obere Zellmembran ist deutlich nachweisbar, obwohl sehr dünn. Die Breite der Zellen im hellen Abschnitt beträgt jetzt 0·008—0·009 Mm.

Eine dritte Form (resp. Phase) stellen diejenigen Zellen dar, in denen die helle Schleimmasse und trübkörniges Protoplasma etwa zu gleichen Theilen vorhanden sind. Während der obere, hellen Schleim enthaltende Zellabschnitt sich, abgesehen von einer Vergrösserung in der Länge und Breite (0·01 M.), nicht wesentlich verändert zeigt, enthält der untere trübkörnige Abschnitt einen kürzer und breiter gewordenen Kern. Letzterer wird später kreisrund und liegt im unteren Drittel der Zellen. Schliesslich giebt es Zellen, welche fast nichts, wie die helle, schleimige Masse enthalten, sie sind bis zu 0·0116 Mm. verbreitet. Die Zellmembran ausgebaucht, der trübkörnige protoplasmatische Theil auf einen schmalen, am Zellgrunde gelegenen Streifen reducirt, der Kern ist queroval geworden, 0·01 Mm. breit, 0·005 oder noch weniger hoch. Alle diese oben beschriebenen Formen sind an ihren oberen freien Enden durch eine Membran geschlossen. Andere Zellen scheinen an den oberen Enden offen zu sein, denn es ragt aus ihnen eine helle Masse (Schleim) von sehr verschiedener Form (lang gezogen, spitz, kurz, kolbig) hervor. Je länger ein Schleimtropfen aus der Zelle hervorragt, desto grösser ist das Protoplasma geworden, d. h. also, der Schleimpfropf wird durch das Protoplasma herausgedrängt. Ist dies geschehen, so bildet sich die Membran am oberen Ende von Neuem.

Die Epithelzellen der Magenschleimhaut gehen also bei der Schleimbereitung nicht zu Grunde (TODD und BOWMAN, STÖHR).

STÖHR geht nun aber noch einen Schritt weiter und weist nach, dass auch in den Schleimdrüsen die Epithelzellen bei der Schleimabsonderung nicht zerstört werden, sondern, wie die des Magens, persistiren. Die „Randzellencomplexe" oder „Halbmonde" sind demnach die peripherischen, nicht in Schleim umgewandelten, protoplasmatischen Abschnitte der Schleimdrüsenepithelien (vergl. Drüsen).

Das Cylinderepithel mit seinen bisher besprochenen Modificationen kommt an folgenden Stellen des menschlichen Körpers vor: 1. auf der Darmschleimhaut (im weiteren Sinne) von der Cardia des Magens bis zum After; — 2. in den Ausführungsgängen aller in den Darm mündenden Drüsen, sowie in einem grossen Theile dieser letzteren (s. Drüsen): — 3. meistens in den acinösen Drüsen und deren Ausführungsgängen; ferner auf dem Ovarium (Keimepithel), modificirt im Hoden; in den Samenbläschen, Vas deferens und einem Theil der männlichen Harnröhre (*Pars prostatica* z. Th. bis zur *Fossa navicularis*).

II. Flimmer- oder Wimperepithel.

Eine eigenthümliche Modification des Cylinderepithels stellt das cylindrische Flimmerepithel, gewöhnlich schlechthin Flimmer- oder Wimper- (Cilien-) Epithel genannt, dar. Wir müssten die Beschreibung des Cylinderepithels zunächst wiederholen, um die allgemeinen Formverhältnisse des Flimmerepithels zu kennzeichnen, was nicht erforderlich erscheint. Wir können nämlich kurz sagen: das (cylindrische) Flimmerepithel ist ein Cylinderepithel, welches an der freien Oberfläche statt des Saumes oder Deckels Flimmer- oder Wimperhaare, Cilien, trägt. Dies sind haar- (oder stift- oder stäbchen-) förmige Gebilde von 0·0035—0·005, ja 0·03 (W. KRAUSE) Länge, an der Basis dicker, an der Spitze dünner, — welche zu mehreren (etwa 10—25) einer Zelle angehören. Die Grenze des eigentlichen Zellkörpers bildet eine auf dem Profil als dunkler Streif (Linie) erscheinende Membran, unter welcher ein heller Saum sichtbar zu sein pflegt. Zellprotoplasma und Kernsubstanz zeigen deutliche faserige, resp. Netzstructuren. Die Fasern des Zellleibes sind in der Längsachse der Zelle am stärksten und scheint es, als ob die Cilien gewissermassen als Fortsetzungen der Längsfasern über die „Zellmembran" hinaus aufzufassen seien. In diesem Sinne kann man jene als „Cilienwurzeln" bezeichnen, die in einem gemeinsamen Cilienwurzelstamme oder einer Stammfaser sich vereinigen. EIMER, M. NUSSBAUM und besonders ENGELMANN haben diese Beziehungen der Cilien zum Zellkörper (bei Wirbellosen), wie Verfasser

W. KRAUSE's zusammenfassender Darstellung (l. c. Nachträge, pag. 32) entnimmt, näher untersucht; darnach ist die dunkle Membran keine durchlöcherte Schicht, sondern ein Mosaik kleiner, den Flimmerhaaren als „Fussstücke" dienender, stäbchenförmiger Elemente. Die Fussstücke sind isotrop, die Cilien selbst positiv doppeltbrechend. Die Cilien sind mit den Fussstücken durch je ein „Zwischenglied" verbunden. Dieses ist schwächer lichtbrechend als die Fussstücke und die Cilien selbst, wodurch der oben erwähnte helle Saum zu Stande kommt, — ferner weicher und weniger haltbar, als die Fussstücke der Cilien, so dass letztere hier leicht abbrechen. Auf das Zwischenglied folgt der „Bulbus" der Flimmerhaare, dann der „Schaft"; beide sind anisotrop, ersterer spindel- oder kugelförmig und stärker lichtbrechend, er erscheint daher dunkler (s. o.). — W. KRAUSE (l. c. pag. 33) vergleicht die Bulbi der Flimmerhaare mit den Innengliedern der Stäbchen und Zapfen der Netzhaut.

Die an den lebenden Flimmerzellen am meisten in die Augen fallende Erscheinung ist die fortdauernde Bewegung der Cilien. Diese folgt einer festen Regel, derart, dass kleine Körper in einer bestimmten Richtung fortbefördert werden, wie man experimentell durch Aufstreuen fein vertheilter farbiger Stoffe oder Kohlenpulver leicht nachweisen kann. Sehr passend hat man die Flimmerbewegung mit dem Wogen eines Kornfeldes verglichen, über welches der Wind dahinstreicht, nur dass hier die den Halmen zu vergleichenden Cilien das active Element darstellen, welche die Bewegung in bestimmter Richtung hervorrufen. Auf die näheren schwierigen und noch umstrittenen mechanischen Verhältnisse der Flimmerbewegung soll hier nicht eingegangen werden. Dagegen ist es von hoher Wichtigkeit, diejenigen Agentien zu kennen, durch welche die Bewegung der Cilien befördert und gehemmt wird. Vorher sei noch erwähnt, dass im lebenden Körper die Flimmerbewegung fortdauernd, und zwar sehr schnell vor sich geht. Versuche an Stücken vom Flimmerepithel ausserhalb der Körper (Mensch, Thiere aller Art) ergeben nun Folgendes: Die Bewegung dauert zunächst, nach Aufhebung des Zusammenhanges, fort, aber sie wird allmälig langsamer und hört schliesslich auf. Dies erfolgt bei Warmblütern früher, einige Stunden bis etwa zwei Tage nach dem Tode (oder der Trennung), bei Amphibien (Frosch) 4—5 Tage nach der Zerstörung von Gehirn und Rückenmark, — während das Pharynxepithel der Schildkröte noch 15 Tage nach der Decapitation flimmerte (E. A. SCHAEFER). Die Zeitdauer, während welcher das Epithel noch flimmern kann, lässt sich durch Zufuhr von Gasen oder Flüssigkeiten verlängern und abkürzen. Schon die Temperatur wirkt sehr bestimmend. Bei Warmblütern sistirt eine Abkühlung auf 6° C. die Bewegung, bei Kaltblütern erst 0°. Erwärmung bringt die Bewegung wieder in Gang, und zwar desto mehr, je höher die Temperatur, wobei indess 45° C. nicht überschritten werden darf, soll nicht Wärmestarre eintreten, welche die Zellen tödtet. Normale Körpertemperatur scheint für alle höheren Thiere die günstigste zu sein. — Längeres Fehlen von freiem Sauerstoff schadet nicht, vermuthlich, weil die Zellen dieses Gas im gebundenen Zustande bei sich führen. Wasserzusatz befördert, Wasserentziehung hemmt die Bewegung. So hört sie sofort auf bei Zusatz starker Säure- und Salzlösungen, während schwache Säure- und Salzlösungen entgegengesetzt wirken können. Verdünnte alkalische Lösungen (so auch Blut) wirken (VIRCHOW) anregend, stärkere hemmend. Als Gifte für die Flimmerbewegung sind ferner zu betrachten: Alkohol, Galle und andere, dagegen nicht die Narcotica. Nach LISTER verursachen Chloroformdämpfe einen Stillstand der Bewegung, aber nur für die Zeit der Einwirkung. Kohlensäure verhält sich ähnlich. Schwache, ja sogar stärkere elektrische Ströme, leichte mechanische Reizungen regen die Bewegung an. Zur längeren Erhaltung der Flimmerbewegung, wie der Lebenseigenschaften der Zellen überhaupt dient am besten die physiologische Kochsalzlösung (0·75%).

Die Flimmerbewegung ist eine von dem Einflusse des Nervensystems vollständig unabhängige, selbständige Protoplasmabewegung, welche mit der Bewegung

der lebenden Samenkörper, mit den amöboiden Bewegungen der niederen Organismen und der Leucocyten der höheren Thiere und manchen anderen, auch beim Menschen nachweisbaren, derartigen Erscheinungen (Bindegewebszelle; Stäbchen und Zapfen der Retina?) vielfache Uebereinstimmung zeigt. Wir sehen somit in den Flimmerzellen höherer Thiere sehr hoch organisirte, mit den ursprünglichen Eigenschaften des Protoplasmas voll ausgestattete Gebilde erhalten. Bei niederen Thieren sind nämlich diese Zellen weit verbreiteter als bei höheren — dem entsprechend finden wir auch beim menschlichen Embryo Flimmerepithel an Stellen, wo beim Erwachsenen nur noch gewöhnliches Cylinder- oder Plattenepithel vorhanden ist. Trotzdem ist das Flimmerepithel auch beim Erwachsenen noch ziemlich weit verbreitet. Die Organe, welche es besitzen, sind folgende: Nasenhöhle nebst Nebenhöhlen, Thränengang, -Sack, oberer (Nasen-) Theil des Pharynx, Tuba Eustachii, Kehlkopf (ausgenommen den Kehldeckel mit Nachbarschaft und die wahren Stimmbänder), Luftröhre (nebst Drüsen), Bronchien, Uterus (auch Drüsen), Tuben, Fimbrien, Nebeneierstock, Nebenhoden. Im Athmungstractus sind die Zellen im Allgemeinen höher, länger, als im Genitalapparat; noch niedrigere Formen, die man als

„flimmerndes Plattenepithel“

bezeichnet hat, finden sich in der Innenfläche des Trommelfelles und in den Hirnhöhlen. Das Epithel des Centralcanals des Rückenmarkes steht zwischen beiden Formen. Verfasser ist der Ansicht, dass sich eine scharfe Grenze zwischen den hohen und niedrigeren Formen des Flimmerepithels nicht ziehen lässt, da hier allmälige Uebergänge, sowie Alters- und individuelle Differenzen vorkommen. Auch hängt die Höhe und Breite einer Flimmerzelle selbstverständlich unter Anderem von dem Grade der Ausdehnung der Membran ab, welche sie bekleidet. Man wird z. B. das Epithel des Centralcanals des Rückenmarkes nicht als eine andere Art auffassen dürfen, als das der Gehirnventrikel. In letzteren ist das Epithel, entsprechend der starken Ausdehnung dieser Höhlen, weit niedriger, als dort. Einen ähnlichen Vorgang haben wir in der während des embryonalen Lebens vor sich gehenden allmäligen Abplattung des Lungenepithels vor uns.

III. Einfaches oder einschichtiges Plattenepithel.

Das einschichtige Plattenepithel besteht aus platten, niedrigen, theilweise regelmässig polygonalen, fünf-, sechs-, auch vierseitigen Zellen, welche einen oft die Oberfläche der Zelle hervortreibenden, gleichfalls abgeplatteten, von der Fläche gesehen meist kreisrunden Kern besitzen. Wir rechnen zu dieser Abtheilung ausser dem gewöhnlichen Plattenepithel noch das pigmentirte Plattenepithel oder Pigmentepithel und die Endothelien (His). Das erstgenannte findet sich auf den „serösen“ Häuten (Brustfell, Herzbeutel, Bauchfell, ausgenommen Eierstockoberfläche), an der Oberfläche der Plexus chorioidei, an der vorderen Hälfte der Linsenkapsel, im inneren Ohre (Säckchen, Bogengänge, Membrana vestibularis), in der Leber (interlobuläre Zellengänge), in den Magensaftdrüsen zum Theil, Nieren (Ansa Henlei), Lunge (postembryonal); in der Schilddrüse und dem vorderen Theil der Hypophysis (etwas höhere Formen); in den Talgdrüsen.

Pigmentirtes Plattenepithel, oder Pigmentepithel, theilweise höhere Zellformen darstellend, besitzen Choroides und Iris des Auges. Sie stellen ein sehr regelmässiges, aus meist sechs-, selten fünfseitigen Feldern bestehendes, zierliches Mosaik dar. Die Zellen sind mit Pigmentkörnchen, dunkelbraunen „Melanin“-Krystallen ganz oder theilweise erfüllt. Der meist pigmentirte Kern ist ziemlich kreisrund, in der Fläche etwas abgeplattet.

Die „Endothelien“ („unechte Epithelien“) kleiden die Räume und Spalten des Bindegewebes im weitesten Sinne aus, nämlich Herz, Blut- und Lymphgefässe, Lymphräume (z. B. vordere Augenkammer, auch in den Lymphfollikeln der Lymphknoten oder Lymphdrüsen), Lymphspalten, Schleimbeutel, Sehnenscheiden, Gelenkhöhlen.

Auch die Endothelien sind einem Mosaik vergleichbar, nur sind die Zellen durchgängig sehr niedrig, wirklich platt, ferner weniger regelmässig begrenzt und angeordnet. Die meist fünf-, auch vier- und sechsseitigen, gelegentlich mehrseitigen Zellen haben, wie die Flächenansicht, besonders nach Behandlung mit Höllensteinlösung, zeigt, gewöhnlich keine geradlinigen, sondern vielfach gewellte oder gezackte, gezähnelte Grenzen. Der Kern ist abgeplattet, von der Fläche gesehen kreisrund oder oval, in seiner Nähe sind noch Protoplasmastructuren zu erkennen, welche nach der Peripherie der Zelle hin verschwinden. Auch die Umgebung der Kerne, ja dieser selbst kann, was wohl mit mechanischen Verhältnissen zusammenhängt (Dehnung), allmälig der Reduction anheimfallen, so in den Blut- und Lymphcapillaren. Zwischen den Zellen bleiben hier und da kleine Felder frei, welche theils als rudimentäre Zellen, „Spaltplättchen", oder als Lücken, Stomata, aufzufassen sind, wenn wir auch annehmen dürfen, dass letztere durch weiche Intercellularmasse bis zu einem gewissen Grade verschlossen werden. Dass aber weder diese Lücken, noch die Zellwand im Ganzen — weder hier, noch bei anderen Epithelformen — einen absoluten Verschluss bedingen, dass vielmehr Leucocyten durch die Gefässwandungen (COHNHEIM) oder durch das Epithel der Schleimhäute (STÖHR) hindurchwandern, ist durch neue Untersuchungen über allen Zweifel erhaben. Die platte Form der Endothelien ist ebenso, wie die anderer Zellen (s. o.) als eine secundäre zu betrachten. Ursprünglich treten auch sie in gedrungeneren Gestalten auf.

Sämmtliche bisher beschriebenen Epithelformen haben bei aller äusserlichen Verschiedenheit das Gemeinsame, dass sie in einfacher Lage oder Schicht auftreten, wenn wir von den in der Tiefe zwischen den Füssen der Cylinder- und Flimmerepithelien gelegenen „Ersatzzellen" absehen. Man hat nun zwischen die einschichtigen und mehrschichtigen Epithelien, auf welche sogleich näher eingegangen werden soll, das sogenannte

„Uebergangsepithel"

eingeschoben, welches sowohl topographisch, wie histologisch den Uebergang von der einfachen Lage zur mehrfachen Schichtung vermittelt. Grenzen sind hier kaum scharf festzustellen. Mit dem eben gewählten Ausdrucke werden aber auch Uebergangsformen, z. B. zwischen plattem und cylindrischem Epithel (vergl. auch Flimmerepithel) bezeichnet, so das cubische Epithel. Da sich nun Uebergangs-Formen gewöhnlich auch da finden, wo eine einfache Schicht doppelt oder mehrfach wird — oder umgekehrt — hat man diese Begriffe und Worte vielfach durcheinander gemengt. — Uebergangsepithel mit Uebergangsformen finden wir z. B. im Harnleiter und in der Harnblase. Dasselbe zeigt drei oder vier Schichten. Die oberflächlichste besteht aus — je nach der Stärke der Ausdehnung des Organs — verschieden hohen, einmal mehr abgeplatteten, einmal cubischen Zellen, welche an der freien Fläche eben, an der unteren Fläche mit Grübchen, zur Aufnahme der convexen Köpfe der Zellen der zweiten Schicht versehen sind. Es handelt sich, wie hier gleich im Allgemeinen hervorgehoben werden soll, auch in diesem Falle wieder um eine gegenseitige Anpassung der Formen, wie sie das weiche Zellprotoplasma bis zu so hohem Maasse gestattet. Die zweite Schicht besteht aus grossen, etwa cylindrischen, besser gesagt, birnförmigen Zellen, die mit dem Stiel der Birne in die Tiefe (bis zur Basalmembran) ragen, während die dritte und vierte Schicht (wo letztere vorhanden) von kleineren, spindelförmigen, polygonalen, auch kugeligen Zellen eingenommen wird, welche die zwischen den Birnstielen frei bleibenden Räume ausfüllen. Alle diese Epithelzellen enthalten einen kugeligen oder ellipsoiden Kern, oft auch zwei (Kern- und Zelltheilung, s. d. Art. Zelle).

B. Mehrschichtiges Epithel.

Mehrschichtiges Epithel nimmt stets in den oberflächlichen Lagen den Charakter des Platten- oder Pflasterepithels an, so dass die Begriffe „mehr-

schichtiges" und Plattenepithel sich theilweise, aber durchaus nicht vollständig decken. Mehrschichtiges Plattenepithel ohne darunter liegende höhere Formen kommt ebensowenig vor, wie mehrschichtiges Cylinder- oder Flimmerepithel. Es handelt sich sonach bei dem Auftreten mehrerer Schichten von Epithelzellen stets um eine Combination verschiedener Formen, oder richtiger um eine allmälige Umwandlung der Zellform (nebst sonstigen Veränderungen) während des Aufsteigens der Zelle aus der Tiefe an die Oberfläche. Die Bezeichnung „mehrschichtiges Plattenepithel" ist also streng genommen irrthümlich, denn solches ist nur an den obersten Schichten des so bezeichneten Epithels zu finden. Man bezeichnet häufig diese mehrschichtigen Formen mit äusseren Plattenepithel-Schichten als Pflasterepithel (auch „mehrschichtiges Pflasterepithel"). — Dies kommt an folgenden Stellen des menschlichen Körpers vor: äussere Haut, Hornhaut, Bindehaut (nebst Fortsetzung in die Thränencanälchen), Mundhöhle, Theile des Pharynx und Kehlkopfs (s. o. Flimmerepithel), Speiseröhre, Nierenbecken, Harnleiter, Harnblase, Harnröhre (beim Weibe ganz, beim Manne nur vorderster Theil), Scheide und (je nach Geburten etc. verschieden grosser) unterer Theil des Cervialcanals.

Als Beispiel pflegt man das vordere Epithel der Hornhaut zu wählen. Die unterste Schicht desselben besteht aus einer einfachen Lage nebeneinander aufrecht stehender, cylindrischer, kegel-, keulen- oder birnförmiger Zellen („Basalzellen"), welche mit ihrem unteren Ende (Protoplasmafuss, Fussplatte, Basis) vermittelst feiner Zacken zwischen solche der bindegewebigen Unterlage eingreifen („Verzahnung"). Der Kern dieser Zellen ist oval und gross; oft finden sich Kerntheilungsfiguren (Mitosen).

Die mittlere Schicht besteht aus mehreren (beim Menschen etwa drei) Lagen von kugeligen oder polygonalen (polyedrischen) Zellen, welche man bis vor Kurzem als Riff- oder Stachelzellen bezeichnete. Bei schwächeren Vergrösserungen scheint es nämlich, als wenn die Zellen zahn- oder stachelähnliche Vorsprünge besässen, die in Vertiefungen der Nachbarzellen eingreifen, so dass eine solche Zelle etwa einem zusammengerollten Igel vergleichbar wäre. Diese Auffassung hat man neuerdings nach Untersuchungen an günstigeren Objecten und mit besseren Methoden verlassen müssen. Wie die Arbeiten von BIZZOZERO (1870), RANVIER (1875), FLEMMING (1878), LEYDIG (1879), PFITZNER (1880) u. A. ergeben, hängen die Riffe oder Stacheln benachbarter Zellen direct mit einander zusammen; wir haben hier Intercellularbrücken („Intercellularfortsätze") vor uns, welche das Protoplasma nebeneinanderliegender Zellen verbinden, selbst aus solchem bestehen. Zwischen den Brücken bleiben Lücken frei, welche von gewöhnlicher Intercellularsubstanz, Kittsubstanz, ausgefüllt sind. — Die Kerne dieser Zellen sind gross, kugelig oder ellipsoid.

Die oberste Schicht des mehrschichtigen Epithels besteht, wie die mittlere, aus mehreren (etwa drei) Lagen mehr oder weniger stark abgeplatteter und histologisch degenerirter Zellen. Je näher wir der freien Oberfläche kommen, desto platter werden die Zellen, desto mehr verschwinden die Structuren und sonstigen Eigenschaften des lebenden Protoplasma, sowohl im Zellleib, als im Kern. Schliesslich wird das Protoplasma starr, hart, es trocknet ein, verändert sich chemisch, mit einem Worte es verhornt, der Kern geht zu Grunde, an seine Stelle tritt ein Hohlraum (Kernraum), in dem einige Körnchen oder dergleichen Platz haben. Auch dieser Rest kann noch vergehen und schliesslich wird die ehemalige Zelle abgestossen.

An anderen Stellen besitzt das mehrschichtige Epithel weniger, an der Haut dagegen noch weit mehr Schichten.

Die Neubildung von Epithelzellen, die „Regeneration" dieses Gewebes geschieht, wie FLEMMING und Schüler desselben in neuester Zeit (1885) nachgewiesen haben, ausschliesslich auf dem Wege der Mitose, d. h. der sogenannten indirecten Kern- und Zelltheilung.

Zum Schluss soll noch der „epithelialen Bildungen" kurz gedacht werden. Viele derselben verhornen bis auf die in der Tiefe der Unterlage steckenbleibenden Theile. Hierher gehören: Nägel und Haare beim Menschen, Hufe, Klauen, Krallen, Federn, Hornbeläge, Kieferscheiden etc. bei Thieren. Andere epitheliale Gebilde bleiben weich, so lange sie überhaupt existiren, so die Linse, ferner die Chorda dorsalis. Ausserordentlich hart dagegen wird der Schmelz der Zähne, dessen „Prismen" sonst sehr an die „Linsenfasern" erinnern.

Literatur. Einige Einzelangaben entstammen folgenden Werken: W. Krause, Allgem. und mikroskop. Anatomie. Hannover 1876. — Nachträge dazu. Hannover 1881. — Quain, *Elements of anatomy.* II. Histology, bearb. von E. A. Schaefer, London 1882.

Karl Bardeleben.

Epitheliom, Epithelkrebs, s. Carcinom, III, pag. 636.

Epithem (ἐπίθεμα von ἐπί und τίθημι ich lege), Umschlag; s. Cataplasmen, III, pag. 706 und Fomente.

Epizoen, Epizoonosen. Als Epizoen (ἐπί und ζῶον, Thier) werden im Gegensatze zu den Dermatozoen im engeren Sinne (den eigentlichen Hautparasiten) die nur zeitweise die Haut aufsuchenden und zum Theile in nächster Umgebung derselben, in Haaren, Kleidern sich aufhaltenden Thierparasiten bezeichnet. Hierher gehören insbesondere die beim Menschen schmarotzenden Pediculiden, sowie der gemeine Floh *(Pulex irritans)*, die Bettwanze *(Cimex lectularius)* und verschiedene ausländische Insectenarten. Die durch sie erzeugten Erkrankungsformen der Haut heissen Epizoonosen.

Epsom, kleine Stadt, von London in einer Stunde zu erreichen, einst wegen seiner kalten Quellen, aus denen man das Epsomsalz (Magnesiasulfat) bereitete, und als Badeort besucht. Das Badegebäude ist spurlos verschwunden, die Brunnen sind vergessen; das Epsomsalz wird für ganz England in Birmingham fabricirt.

B. M. L.

Epulis, von ἐπί, auf, οὖλον, Zahnfleisch, bedeutet ursprünglich eine vom Zahnfleisch ausgehende Geschwulst, *Excrescentia gingivae,* schwammiges Gewächs am Zahnfleisch. Da es indess keine scharfen Grenzen zwischen den vom Zahnfleisch und den vom Periost und Knochen des Alveolarrandes ausgehenden Neubildungen giebt, so hat man später den Begriff der Epulis auf alle vom Zahnrand der Kiefer aus sich entwickelnden, nicht entzündlichen Geschwülste ausgedehnt (Billroth). Immerhin ist dabei festzuhalten, dass der Name Epulis sich ausschliesslich auf die Oertlichkeit der Geschwulst bezieht und nichts über den Charakter derselben sagen soll. Die Geschwulst kann im Uebrigen gutartig oder bösartig sein, von der einfachen Granulationsgeschwulst an bis zum Carcinom. Will man zugleich den Charakter der Geschwulst durch den Namen kennzeichnen, so muss man von einem Epulo-Fibrom, Epulo-Carcinom etc. (Willard) oder von einer *Epulis fungosa, fibrosa, ossea, carcinomatosa* etc. (Billroth) sprechen.

Es ist sonst in der Geschwulstlehre nicht üblich, die einzelnen Geschwulstgruppen nach der Körperstelle, an welcher sie auftreten, zu benennen. Wenn sich trotzdem für die Kieferrandgeschwülste der besondere Name Epulis seit Alters her in der Chirurgie eingebürgert hat, so liegt der Grund hierfür darin, dass den meisten Kieferrandgeschwülsten, seien sie anatomisch und klinisch auch noch so verschieden von einander, doch gewisse gemeinsame, zum Theil gerade durch diese ihre Oertlichkeit bedingte Eigenthümlichkeiten zukommen.

Fast alle Epuliden haben eine pilzförmige Gestalt mit mehr oder weniger breitem, an der Aussenfläche des Kieferrandes oder in einer Zahnalveole festsitzendem Stiel. Sie bedingen frühzeitig Beschwerden beim Kauen, Schlucken und Sprechen durch mechanische Insulte seitens der gegenüberstehenden Zähne und zeigen in Folge derselben Insulte frühzeitig Ulcerationen auf ihrer Oberfläche.

Sie kommen fast niemals in sehr bedeutender Grösse zur Beobachtung, weil die Patienten in Folge der erwähnten Beschwerden sich frühzeitig dazu entschliessen, die operative Entfernung der Neubildung vornehmen zu lassen. Die Mehrzahl der Epuliden ist sehr blutreich und entsprechend roth gefärbt, und es kommt daher leicht zu Blutungen aus den exulcerirten Stellen, wie auch zu stärkeren Hämorrhagien bei der Exstirpation. Endlich ist für eine Reihe von Epulisgeschwülsten als charakteristisch hervorzuheben, dass — in Analogie mit der relativen Gutartigkeit der Caries und Necrose des Alveolarrandes — selbst noch die sarcomatösen Geschwulstformen, ja nach einigen Autoren (O. WEBER, LISTON, BRODIE) sogar die Epithelialcarcinome, also solche Formen, die ihrem inneren Gefüge nach an anderen Körperstellen als maligne betrachtet werden müssten, am Kieferrand in der Regel einen gutartigen Charakter haben und höchstens die Gefahr localer Recidive bedingen.

In allen übrigen Punkten sind die einzelnen Epulisformen sehr verschieden von einander.

Der Ausgangspunkt der Epulis kann sein: 1. das Zahnfleisch, resp. sein Epithel, wie auch (nach FOUILLOUX) die in ihm von SERRES beschriebenen Drüsen (wobei allerdings zu bemerken ist, dass die Existenz solcher Drüsen von HYRTL und KÖLLIKER bestritten wird); 2. das Periost und submucöse Bindegewebe des concaven oder convexen Alveolarrandes, meistens in der Nähe schadhafter Zähne; 3. das Periost leerer oder mit schadhaften und gelockerten Zahnwurzeln versehener Alveolen; 4. der Knochen selber, und zwar das Knochenmark oder das Periost des Alveolarcanales; endlich 5. für einzelne Formen (Granulationsgeschwülste und nach FOUILLOUX auch für Myxome) die eröffnete Zahnpulpa schadhafter Zähne.

Die Entstehung der Epuliden fällt meistens in das jugendliche Alter, am häufigsten in die Zeit der zweiten Dentition (BILLROTH), also in die Zeit der mit der Bildung der definitiven Alveole einhergehenden, besonders gesteigerten plastischen Processe am Kieferrand. Indess beobachtet man auch die Epulis zuweilen im höheren Lebensalter und andererseits selbst congenital als eine am Oberkieferrand polypenartig gestielt aufsitzende, elastische, wahrscheinlich vom Periost ausgegangene Geschwulst (E. NEUMANN).

Die Epulis soll häufiger am Oberkiefer als am Unterkiefer vorkommen. Sie wird beim weiblichen Geschlechte öfters beobachtet als beim männlichen. Beispielsweise betreffen sämmtliche neun von BILLROTH aus der Züricher Klinik mitgetheilten Fälle von Epulis das weibliche Geschlecht.

Dem inneren Gefüge und der klinischen Bedeutung nach können die Epuliden sein:

1. Granulationsgeschwülste, bestehend aus lockeren, fungösen Granulationen, wie sie sich, namentlich im Kindesalter, zu Parulis, zu Caries und Necrose des Kieferrandes oder zu Zahncaries gesellen. Dieselben wachsen aus der Alveole nach Extraction cariöser Zähne oder neben schadhaften und gelockerten Zahnwurzeln stielförmig hervor, können aber auch aus Fisteln am Alveolarrand oder aus der durch Zahncaries eröffneten Pulpahöhle eines Zahns herauswuchern.

2. Weiche Sarcome, und zwar: *a)* Spindelzellensarcome, aus grossen, dicht an einander liegenden Spindelzellen bestehend. *b)* Riesenzellen- oder Myeloidsarcome (*Tumeurs à médullocelles et à myéloplaxes*), aus Spindelzellen, welche in ihren Zwischenräumen fötale Markzellen (KÖLLIKER, BILLROTH), und zwar einkernige Markzellen und vielkernige Riesenzellen (ROBIN'S *Plaques à plusieurs noyaux* oder *Myéloplaxes*, KÖLLIKER'S Osteoklasten) einschliessen. Diese Riesenzellensarcome entstehen in Zahnlücken und noch häufiger im Periost des Alveolarcanals, namentlich des Unterkiefers (BILLROTH); sie können die Zähne umwachsen, locker machen und verdrängen und weiter gegen den Knochen hin, selbst bis in die Kieferhöhle hinein wachsen. Die Riesenzellensarcome besitzen ein reicheres Gefässnetz als die Spindelsarcome, sind demgemäss auch weicher und röther als letztere und zeigen in ihrem Gefässnetz öfters Ausbuchtungen

und Erweiterungen, die eine Pulsation und Aehnlichkeit mit erectilen Geschwülsten bedingen können. *c)* Ossificirende Sarcome (CORNIL und RANVIER), welche neben den eben beschriebenen Elementen noch Knochenbälkchen mit wirklichen Knochenkörperchen enthalten.

Die älteren Autoren liessen die sarcomatöse Epulis aus dyscrasischen, seltener aus traumatischen Ursachen entstehen. In einem Falle von RUST soll dieselbe als temporärer Begleiter der Schwangerschaft aufgetreten sein.

3. Harte Fibroide, aus derbem Bindegewebe bestehend, das zuweilen ebenfalls Riesenzellen einschliessen kann. Die Fibroide können dieselben Ausgangspunkte haben, wie die Sarcome.

4. Auch erectile Geschwülste, bald mehr venösen, bald mehr arteriellen Charakters, entweder primär vom Zahnfleisch ausgehend, oder secundär sich zu erectilen Geschwülsten der Wangenschleimhaut hinzugesellend, sind, namentlich von älteren Autoren, als Epulis beschrieben worden.

5. Enchondrome (BECK), Osteome, Exostosen, umschriebene Hyperostosen des Alveolarrandes und diffuse Hyperostosen als Theilerscheinung der diffusen Knochenschwellungen des Gesichtsskelets (KÖNIG).

6. Maligne Epuliden, Carcinome, und zwar sowohl Medullar- als Epithelialkrebse, sowohl primäre, als secundär zu Carcinom der Nachbarschaft sich hinzugesellende Kieferrandcarcinome. Sie treten namentlich an den hinteren Backzähnen älterer Leute und in erster Reihe an den Weisheitszähnen auf, bei denen vielleicht der traumatische Reiz der Schleimhaut durch den Zahn die Entstehung der Geschwulst begünstigt. Die carcinomatöse Epulis erzeugt leicht eine reactive Entzündung der benachbarten Weichtheile und Knochen, pflegt schnell auf dieselben überzugreifen, nimmt einen rapiden Verlauf, exulcerirt schnell, erzeugt einen unerträglichen Fötor und veranlasst Schwellungen der benachbarten Lymphdrüsen.

Diagnose. Die von den Zähnen ausgehenden Neubildungen (Odontome, Osteo-Odontome und Zahnosteome) lassen sich leicht von der Epulis unterscheiden, weil sie nicht auf Alveole und Zahnfleisch übergreifen.

Die sogenannte *Epulis intraosseuse encystée*, „ein vom Grund der Alveole aus wachsendes, den alveolaren Rand selbst intact lassendes, die Wände des Kiefers durchbrechendes und auf der Wange, am Gaumen, in der Kieferhöhle als Geschwulst zum Vorschein kommendes Sarcom" (KÖNIG) ist eben durch die Localität von der eigentlichen Epulis unterschieden.

Im Uebrigen kann es sich, da alle Kieferrandgeschwülste den Namen Epulis führen, nicht weiter um die differentielle Diagnose zwischen Epulis und anderen Affectionen, sondern nur zwischen den einzelnen Epulisformen unter einander handeln.

Die Granulationsgeschwulst hat das bekannte, durchaus charakteristische Aussehen. Die verschiedenen Formen der Sarcome, Fibroide, Knorpel- und Knochengeschwülste lassen sich, abgesehen von der mikroskopischen Untersuchung kleiner entfernter Stücke, hauptsächlich durch den Grad der Consistenz und Röthung von einander unterscheiden. Die erectilen Geschwülste werden sich durch ein Uebergreifen der Gefässerweiterungen auf die benachbarte Wangenschleimhaut kennzeichnen und dadurch insbesondere von den Sarcomen mit stellenweise erweitertem Gefässnetz unterscheiden lassen. Das Carcinom ist vor Allem charakterisirt durch den rapiden Verlauf, durch das Uebergreifen auf die benachbarten Gewebe und durch die Schwellung der benachbarten Lymphdrüsen.

Prognose. Die Granulationsgeschwülste geben hier, wie sonst, eine durchaus günstige, die Carcinome meistens eine sehr ungünstige Prognose. Bei allen übrigen Epulisformen hängt die Prognose, entsprechend dem, was bereits oben über die gutartige Natur selbst der sarcomatösen Formen (und vielleicht auch des Epithelialcarcinoms) gesagt worden ist, einzig und allein davon ab, ob der Operateur wirklich eine gründliche, vollständige Entfernung der gesammten

Neubildung vorgenommen und ob er damit die einzige Gefahr der Neubildung, nämlich die des localen Recidivs, beseitigt hat oder nicht.

In Bezug auf die Gutartigkeit aller nicht carcinomatösen Epuliden spielt übrigens gewiss das jugendliche Alter der meisten Epuliskranken eine nicht zu unterschätzende Rolle.

Therapie. Die einzige Behandlungsart besteht in der operativen Entfernung der Neubildung.

Für Granulationsgeschwülste genügt die Extraction der schadhaften Zähne und Zahnwurzeln, die Entfernung necrotischer Stücke des Kieferrandes und das Auskratzen der Granulationen und etwaiger cariöser Stellen am Kieferrand des Knochens mit dem scharfen Löffel.

Für gestielte und ganz oberflächlich inserirte Epuliden empfiehlt es sich, die Geschwulst nach vorangegangener Ligatur oder ohne dieselbe abzuschneiden und die Wurzel des Stiels nachträglich mit dem PACQUELIN'schen Thermocauter zu zerstören.

In allen übrigen Fällen, und namentlich dann, wenn im Gebiete der Geschwulst Zähne ausgefallen oder gelockert sind, muss man eine Betheiligung des Knochens an der Erkrankung als wahrscheinlich vermuthen, demgemäss die Gefahr localer Recidive in's Auge fassen und zur Operation durch den Schnitt mit Entfernung eines Theiles des Kieferrandes schreiten. Man muss also, selbst auf die Gefahr hin, die Kieferhöhle zu eröffnen und ein grösseres Stück des Alveolarrandes zu entfernen, im Gesunden operiren. Dies gilt selbstverständlich in erster Reihe von der carcinomatösen Epulis.

Man extrahirt zunächst die lockeren und cariösen Zähne und ausserdem solche gesunden Zähne, welche durch ihre Stellung die Anwendung der nöthigen Schnitt-, resp. Sägeführung verhindern oder erschweren. Alsdann löst man im Bereich der Geschwulst sowohl an der convexen, als an der concaven Kieferseite das Zahnfleisch durch je einen horizontalen Schnitt von der Wangenschleimhaut ab und verbindet die Enden der horizontalen durch senkrechte Schnitte, die über den Kieferrand fortlaufen. An den durch diese Schnitte vorgezeichneten Stellen wird nun, unter gehörigem Schutz der Zunge und der durch stumpfe Haken nach aussen gezogenen Wange, der Kieferrand mit sammt der Epulis mittelst der erst senkrecht abwärts, dann horizontal, dann senkrecht aufwärts geführten Stichsäge (V. LANGENBECK, BILLROTH), oder mit Meissel und Hammer (DIEFFENBACH) oder mittelst einer schneidenden Knochenzange abgetrennt. Die nachfolgende Blutung wird durch den PACQUELIN'schen Thermocauter, eventuell durch Tamponade mittelst Eisenchloridwatte gestillt. — Die Operation wird bei ROSE'scher invertirter Kopflage des Patienten vorgenommen.

Sollte die Mundöffnung nicht hinreichenden Raum für die Ausführung dieses Verfahrens gewähren, so muss man zuvor eine Spaltung der Wange vom Mundwinkel aus (wie dies schon ACOLUTHOS empfohlen hat) oder besser eine Spaltung der Lippe, sei es in der Mittellinie oder an der Stelle der Geschwulst selber vornehmen, und von diesem Schnitt aus die Lippe, resp. Wange nach der betreffenden Seite hin ablösen.

Ist ein grösseres Stück des Kiefers durch die Operation verloren gegangen, so muss der Defect nachträglich durch Prothese ersetzt werden.

Literatur. Ausser den Lehrbüchern der operativen, resp. allgemeinen und speciellen Chirurgie von Dieffenbach, Bardeleben, Albert, König, Billroth, v. Pitha-Billroth (Weber), den Lehrbüchern der Zahnheilkunde (Sewill, London 1876, Scheff jun., Wien 1880) und den Encyclopadien (Dictionnaire des sciences médicales, XIII: Jaccoud, XV, Artikel: Gencives; Berliner Encyclopadie, XV, Artikel: Gingivae spongiosae Rust, Alphabet. Handb. der Chirurgie, VI), vergl. Schellhammer, *De epulide et parulide*. Jenae 1692 — Jourdain, *Traité des maladies et des opér. chir. de la bouche*. Paris 1778; Abhandlung über die chirurgischen Krankheiten des Mundes. Nurnberg 1781, I pag. 226; II, pag. 299. — Heyfelder in Hohnbaum's etc. Med. Conversationsblatt 1831, Nr. 4. — Schuh, Pathologie und Therapie der Pseudoplasmen. Wien 1854, pag. 54 — Billroth, Ueber partielle Unterkieferresectionen nebst Bemerkungen über Epulis. Deutsche

Klinik 1855, pag. 54. — Vergl. auch Billroth in v. Langenbeck's Archiv, X, pag. 107. — Boyaux, *Gonflement chronique et fongueux des gencives.* Paris 1855. — Saurel, *Mém. sur l'épulis.* Paris 1858. — Fouilloux, *De l'épulis.* Gaz. des hôpitaux. 1868, pag. 98. — Cornil et Ranvier, *Manuel d'histologie pathologique.* Paris 1869. — Willard, *Resection of inf. maxilla.* Phil. med. and surg. Report. 17. Juni 1871. — E. Neumann, Fall von congenitaler Epulis. Archiv der Heilkunde. 1871, Heft 2.

Jul. Wolff.

Equisetum. *Herba Equiseti,* das (in der französischen Pharm. als *prête commune, prête d'eau* officinelle) Kraut von *Equisetum fluviatile* und *hiemale L.,* reich an der auch in Aconitum- und Delphiniumarten vorkommenden Aconitsäure (= Equisetsäure, Citridinsäure). Innerlich, im Decoct, als Diureticum bei Hydrops u. s. w. empfohlen.

Erblichkeit. Die erbliche, d. h. mit der Zeugung verknüpfte Uebertragung normaler, physiologischer Zustände von den Eltern auf die Kinder, wie sie sich beispielsweise in der Aehnlichkeit des Gesichtsausdrucks, des Teints, der Farbe der Augen, der Haare, der Form der Nase u. s. w. u. s. w. manifestirt, ist eine durch die tägliche Erfahrung festgestellte Thatsache. Diese Uebertragung erstreckt sich nicht nur auf den Bau der Organe und die Functionen derselben, sondern auch auf die eigensten Besonderheiten in der Individualität der Eltern, wie z. B. auf Fruchtbarkeit, Lang- und Kurzlebigkeit, Immunität gegen Krankheiten u. s. w. (Cf. u. A. BENOISTON DE CHATEAUNEUF, P. LUCAS, RIBOT.) Erbliche Uebertragung ist die Regel; die Fälle, in denen die Eigenart der Eltern bei den Kindern nicht wiedergefunden wird, bilden die Ausnahme. Nicht minder wie die Erblichkeit physiologischer Zustände ist die der fehlerhaften Abweichungen der Organisation, der Missbildungen, wie Ectradactylie, Polydactylie, Hasenscharte, Albinismus, Phimose, Hypospadie u. s. w. hinreichend constatirt.

In Betreff der Vererbung von Krankheiten und Krankheitsanlagen — die während des intrauterinen Lebens und der Geburt erworbenen angeborenen Krankheiten bleiben hierbei ausser Betracht — sind aber die Ansichten getheilt. HIPPOKRATES und seine Nachfolger hielten jede Krankheit für vererbbar; erst seit Mitte des vorigen Jahrhunderts, wo LOUIS zuerst die Vererbung von Krankheiten gänzlich leugnete, veranlasste die streitige Frage vielfache Erörterungen, in welchen im Wesentlichen sich folgende verschiedene Ansichten geltend machen. Die eine lässt nicht die Krankheiten selbst, sondern nur die Prädispositionen zu denselben sich vererben (BURDACH), eine andere nur eine allgemeine krankhafte Constitution als Folge der pathologischen Vererbung gelten; eine dritte unterscheidet zwischen Krankheiten, zu deren Wesen die Erblichkeit gehört und solchen, zu deren Wesen dieselbe nicht gehört, eine vierte lässt die Erblichkeit nur für die angeborenen, nicht aber auch für die erworbenen (BROWNE), eine fünfte dieselbe nur für die chronischen Krankheiten (ETTMÜLLER) gelten, eine sechste endlich zieht die erblichen Metamorphosen (s. unten) in Zweifel. Hervorgehoben zu werden verdient hierbei, dass selbst die entschiedensten Gegner der Krankheitserblichkeit doch wenigstens die Vererbung einer Krankheitsdisposition zugestehen. Angesichts der vorliegenden, die erbliche Uebertragung physiologischer Eigenthümlichkeiten betreffenden Thatsachen lässt sich indessen auch die Möglichkeit der Erblichkeit mehr oder minder aller pathologischen Zustände kaum in Zweifel ziehen.

Die Vererbung erfolgt am häufigsten direct, d. h. von Vater oder Mutter oder von beiden Eltern auf die Kinder, seltener durch Atavismus, d. h. die Eltern sind scheinbar gesund, die Erbkrankheit ist bei ihnen latent, während ihre Kinder die Krankheiten früherer Generationen zeigen. Eine Nebenform des Atavismus bildet die Vererbung aus der Seitenlinie, z. B. von Onkel auf Neffen. Man hat ferner noch behauptet, dass die Mutter den Kindern aus zweiter Ehe die Eigenschaften ihres ersten Mannes zu übertragen vermöge; indessen ist diese Vererbung durch Einfluss noch zweifelhaft. Die Erblichkeit kann ferner

gleichartig oder polymorph sein. Im ersteren Falle werden die nämlichen Krankheitsformen übertragen und die Erbkrankheit kommt nicht selten bei den Erben in demselben Alter zum Vorschein, wie bei dem Vererber (Vererbung im correspondirenden Lebensalter, DARWIN), im letzteren Falle wandelt sich die Krankheit bei der Uebertragung um; dieselbe nimmt bei den Descendenten eine andere Form an, wie bei den Ascendenten. Diesen Polymorphismus der erblichen Uebertragung zeigen namentlich die Geisteskrankheiten. So können sich Excentricität, Hysterie, Epilepsie der Vererber als Geisteskrankheiten auf die Nachkommen übertragen und umgekehrt. Nach LEGRAND DU SAULLE sind bei den Descendenten Irrsinn, Epilepsie, Idiotie und die weniger schweren Störungen der Intelligenz und der Gefühle zu fürchten, wenn man bei den Ascendenten beobachtete: 1. Nervenkrankheiten; 2. Sonderlinge, originelle, aufgeregte, heftige, leidenschaftliche, instinctive Persönlichkeiten; 3. Hysterische, Epileptische u. s. w.; 4. Selbstmörder; 5. Trinker; 6. wirkliche Irre. In dieser Weise entwickeln sich nicht selten in einer Familie successive die höchsten Formen geistiger Störung aus ursprünglich unerheblichen neuropathischen Zuständen, indem dieselben auf dem Wege der Vererbung unter dem Einfluss neuer krankhafter Elemente nach und nach immer schlimmere Formen bei den Nachkommen annehmen.

Die Degenerescenzen sind, nach MOREL, welcher diesen Begriff in die Wissenschaft eingeführt, aus psychischen oder physischen pathologischen Einflüssen hervorgehende krankhafte Abweichungen vom primitiven Typus und vorzugsweise dadurch charakterisirt, dass sie sich durch Vererbung derart übertragen, dass die Nachkommen von degenerirten Wesen gewöhnlich tiefer ergriffen sind, als ihre Ascendenten.

„Man mag“, sagt MOREL, „diese Abweichung in ihrem Beginn als so einfach wie nur möglich annehmen, so schliesst sie gleichwohl Elemente der Uebertragbarkeit von solcher Beschaffenheit in sich, dass derjenige, welcher den Keim davon in sich trägt, mehr und mehr unfähig wird, seine Stellung in der menschlichen Gesellschaft auszufüllen, und dass die schon bei ihm gehemmte intellectuelle Entwicklung bei seinen Descendenten noch viel ernstlicher bedroht ist. Diese Merkmale unterscheiden die thierischen Rassen und Spielarten von den Degenerescenzen. Die ersteren haben die Neigung, auf den ursprünglichen Typus zurückzukehren, wenn sie dem Einfluss, unter welchem sie entstanden waren, entzogen sind. Die Degenerescenzen dagegen, einmal entstanden, haben die Neigung, sich zu erhalten und zu verschlimmern, wenn ihr Einfluss nicht durch bestimmte Verhältnisse aufgewogen wird.“ (Cf. LEGRAND DU SAULLE.) Wie selbst eine vorübergehende Störung durch ihre erbliche Uebertragung degenerirend wirken kann, lehrt u. A. die Thatsache, dass in einem vorübergehenden Intoxicationsdelirium, im acuten Rausch erzeugte Kinder die Merkmale einer mehr oder weniger ausgebildeten Degenerescenz darbieten, epileptisch oder blödsinnig sein können (cf. auch die unten erwähnten Experimente BROWN SÉQUARD'S, bezüglich epileptisch gemachter Meerschweinchen). Ein sehr wesentliches Moment für die fortschreitende Degenerescenz bildet die Häufung der krankhaften Elemente, beispielsweise wenn beide Eltern solche darbieten. Hierauf dürfte vorzugsweise auch die nachtheilige Wirkung der Heiraten unter Blutsverwandten zurückzuführen sein. Die in Folge solcher Ehen constatirten Schädlichkeiten, wie: Missbildungen, Sterilität, Albinismus, Taubstummheit, schwere Geisteskrankheiten der Descendenten, resultiren eben aus der Cumulirung der erblichen Anlagen der verwandten Gatten, die Blutsverwandtschaft an sich scheint hierbei ziemlich irrelevant zu sein: wenigstens deuten vielerlei wohl constatirte Thatsachen darauf hin, dass die Ehen zwischen vollkommen gesunden, von erblichen Anlagen freien Verwandten einen degenerirenden Einfluss auf die Nachkommen nicht auszuüben vermögen (cf. Artikel Blutsverwandtschaft). In der Aetiologie der Degenerescenzen spielen schliesslich ungünstige Lebensweise, namentlich chronischer Alkoholismus, sowie zu frühe und zu späte Verbindungen der Erzeuger eine wichtige Rolle.

Wie eine Steigerung kann aber auch bei den Nachkommen eine Abschwächung der erblichen Krankheitsanlagen eintreten und diese unter besonders günstigen Verhältnissen selbst wieder ganz verschwinden. Eine hervorragende Rolle spielt zunächst hierbei die Dualität der Erzeuger. Jedes Kind erbt von beiden. Wie nun durch Krankheiten beider Eltern die Uebertragung wirksamer gemacht wird, ebenso kann dieselbe durch den prävalirenden Einfluss eines der Erzeuger, falls derselbe wohl constituirt und frei von pathologischen Zuständen ist, abgeschwächt und aufgehoben werden. Ein zweiter hierbei mitwirkender Factor ist die Anpassung: „die Thatsache, dass der Organismus in Folge von Einwirkungen der umgebenden Aussenwelt gewisse neue Eigenthümlichkeiten in seiner Lebensthätigkeit, Mischung und Form annimmt, welche er nicht von seinen Eltern geerbt hat; diese erworbenen individuellen Eigenschaften stehen den ererbten gegenüber, welche seine Eltern und Voreltern auf ihn übertragen haben" (HÄCKEL). Hierin liegt für den Organismus ein Mittel, durch Aneignung des Zweckmässigen seine ihm durch Erbschaft überkommene unzweckmässige Beschaffenheit selbstständig auszugleichen, zu paralysiren. Eine nicht unwesentliche Rolle spielen schliesslich auch die sittlichen und socialen Verhältnisse. Wohlstand, günstiges Klima, günstige hygienische Verhältnisse, zweckmässige Erziehung, zweckmässiger Beruf sind ebenso geeignet, der erblichen Anlage entgegenzuwirken, als umgekehrt schlechte sociale Verhältnisse, Ausschweifungen, Extravaganzen sie zu fördern.

Die Entwicklung der Erbkrankheiten ist überdies noch von mancherlei Momenten, vom Alter, Geschlecht, den physiologischen Entwicklungsphasen abhängig. Sie manifestiren sich nicht immer gleich bei der Geburt, die Epoche des Auftretens derselben variirt vielmehr je nach den verschiedenen Krankheiten; so treten z. B. die hereditäre Syphilis in der ersten Kindheit (s. unten), die Epilepsie im Jünglingsalter, Cataract im Greisenalter in die Erscheinung. Das Geschlecht ist insoferne von Bedeutung, als beide Geschlechter zu den einzelnen Krankheiten verschiedentlich disponiren. So übertragen sich beispielsweise die höheren Grade der Ichthyose vorzugsweise auf die männlichen Nachkommen, vererbt sich die Hämophilie mittelbar durch die weibliche Descendenz auf die männliche Linie, auf Enkel und Urenkel, neigt das weibliche Geschlecht mehr zu Geisteskrankheiten (s. unten), das männliche mehr zu Gicht. Manche erbliche Affectionen gelangen erst unter dem Einfluss der physiologischen Entwicklungsepochen zum Ausbruch, so z. B. der Wahnsinn bei Eintritt der Menstruation, in der Schwangerschaft, der Entbindung. Von 1119 von ESQUIROL behandelten wahnsinnigen Weibern waren z. B. 92 im Wochenbett oder während des Säugens krank geworden. Manche scheinen sich erst gelegentlich anderweitiger zufälliger Affectionen bei dem prädisponirten Individuum zu entwickeln, so Krebs des Hodens nach Orchitis, Krebs des Uterus unter dem Einfluss einer acuten Metritis, Krebs der Brustdrüse nach zufälliger Verletzung derselben, Tuberculose gelegentlich einer einfachen Bronchitis.

Bezüglich des Antheils der beiden Erzeuger bei der Uebertragung der hereditären Morbidität sind die Ansichten getheilt. Die Einen (BAILLY, HOFFMANN) vindiciren der Mutter, Andere (HUFELAND) dem Vater den überwiegenden, Andere (PETIT, GINTRAC) wiederum beiden Erzeugern den gleichen Einfluss. Auch der Aehnlichkeit wird insoferne eine Bedeutung beigelegt, als die Kinder vorzugsweise von demjenigen Theil der Eltern die Krankheit ererben sollen, dem sie ähnlich sehen (CULLEN, BURROWS). Nach ESQUIROL werden die Geisteskrankheiten vorwiegend von Seiten der Mutter, nach BUHL, BOCKENDAHL u. A. die Phthisis häufiger von Seiten des Vaters vererbt.

Von welchen Umständen es ferner abhängt, wenn in dem einen Falle der Vater, in dem anderen die Mutter einen prävalirenden Einfluss ausübt; ob sich die Anlage von Vater oder Mutter leichter den Söhnen oder den Töchtern mittheilt, diese Fragen sind noch nicht entschieden.

In Betreff der **besonderen Kennzeichen**, welche die manifesten erblichen Krankheiten den acquirirten gegenüber zeigen, müssen wir auf die Artikel verweisen, welche sich mit den einzelnen Krankheiten beschäftigen. Hier sei nur erwähnt, dass namentlich die vererbten Geistesstörungen (MOREAU DE TOURS, MOREL, LEGRAND DU SAULLE) und die degenerative Ataxie und degenerative Muskelatrophie (FRIEDREICH, LEYDEN, EULENBURG, MOEBIUS, RÜTIMEYER, ZIMMERLIN) sich durch besondere, klinisch nachweisbare Merkmale derart von den erworbenen unterscheiden, dass die Aufstellung neuer nosologischer Gruppen gerechtfertigt erscheint, und dass die hereditären Affectionen in ihrem Auftreten und Verlauf sich schwerer gestalten, als die acquirirten.

Ueber die Rolle, welche die Erblichkeit in der Aetiologie der einzelnen Krankheiten spielt, gehen die Ansichten der Autoren weit auseinander; ihre Angaben bezüglich der **relativen Häufigkeit** der erblichen Affectionen bewegen sich in den weitesten Grenzen. Die bisher nur unvollkommenen Leistungen der Statistik auf diesem Gebiete können indessen nicht überraschen, wenn man erwägt, dass einerseits die Beschaffung eines hinlänglich grossen und zuverlässigen Materials, das überdies die diese schwierige Frage complicirenden vielfachen Fehlerquellen zu eliminiren gestatten muss, die allergrössten Schwierigkeiten darbietet, und dass andererseits die einzelnen Forscher bald nur die directe Erblichkeit, bald auch den Atavismus und die Vererbung in der Seitenlinie, bald nur die gleichartige, bald aber auch die polymorphe Uebertragung bei ihren Untersuchungen berücksichtigt haben. Die nachstehend aufgeführten Zahlenbelege dürfen daher nur mit grosser Reserve aufgenommen werden. Am eingehendsten sind in dieser Beziehung die Nervenkrankheiten studirt.

Bezüglich der numerischen Verhältnisse der Erblichkeit bei der **Geistesstörung** entnehmen wir einer von LEGRAND DU SAULLE gegebenen Zusammenstellung folgende Data: Es beträgt die relative Häufigkeit der erblichen Geistesstörung nach ESQUIROL in der Salpêtrière 13·30%, in Charenton 31·34%, in der Maison de Santé zu Jory 34·80%, nach PERCHAPPE 15%, nach MOREL 20%, nach DAMEROW (zu Halle aus 770 Fällen) 24·29%, nach WEBSTER (1848 zu Bedlam aus 1798 Fällen) 32·0%, nach DESPORTES in Bicêtre (3458 Fälle) 10·0%, in der Salpêtrière (789 Fälle) 13·0%, nach FLEMMING (Sachsenberg) mehr als 20·0%, nach MARTINI (Leubus) für die besseren Stände 30·0%, für die niederen Stände 25·0%, nach JARVIS (nahezu 100.000 Fälle) nur 4·0%, nach HOWE 84·52%, nach BURROWS 85·71%, nach MOREAU sogar 90·0%. GRIESINGER, welcher nur diejenigen Fälle in Rechnung gezogen, wo eines der Eltern im Momente der Zeugung des später Irrsinnigen geisteskrank gewesen, berechnete das Verhältniss auf 5—6%. Diese enormen Unterschiede der numerischen Ergebnisse, die sich mehr oder minder auch bei den übrigen Krankheiten wiederholen, zeigen schlagend, wie der bisherigen Statistik auf diesem Gebiete nur ein sehr beschränkter Werth beizulegen ist. Nach LEGRAND DU SAULLE gestatten die neuesten und sorgfältigsten Untersuchungen (THURNAM und HUGH GRAINGER STEWARD) die Annahme, dass sich das Verhältniss der erblichen Irren auf 40—50% belaufe. Dass die erbliche Uebertragung bei den Geisteskrankheiten weniger eine gleichartige, als vielmehr eine vielgestaltige ist, dass der mütterliche Einfluss bei derselben (nach BAILLARGER um 1/3) überwiege, ist bereits oben erwähnt. Gleichfalls ist bereits erwähnt, dass die Frauen relativ häufiger von der in Rede stehenden pathologischen Vererbung betroffen werden, als die Männer. Hier noch einige LEGRAND DU SAULLE entnommene Zahlenbelege: Es beträgt die Erblichkeit der geisteskranken

	Männer	Frauen
nach HOOD	8·58%	10·62%
„ GUISLAIN	4·75%	7·17%
„ THURNAM	32·82%	35·48%
„ Asyl von CHRICHTON . .	48·56%	51·05%

Die Erblichkeit der **Epilepsie** ist experimentell nachgewiesen. BROWN-SEQUARD (Prov. Royal Soc., X, pag. 297 und The Lancet, 2. Jan. 1875) hat bekanntlich Meerschweinchen durch halbseitige Durchschneidung des Rückenmarks oder Durchschneidung eines *Nervus ischiadicus* zeitweilig epileptisch gemacht und gezeigt, dass, obschon diese Thiere wieder genasen, sie doch in der Zeit, während welcher sie epileptische Anfälle hatten, epileptische Junge zeugen können, deren ererbte Krankheit alsdann nicht denselben Charakter darbietet, wie bei den Ascendenten, sondern den der idiopathischen Epilepsie mit den Merkmalen der Unheilbarkeit. Diese Experimente illustriren gleichzeitig, wie eine vorübergehende Affection auf dem Wege der erblichen Uebertragung sich zu fixiren im Stande ist (cf. oben). BOUCHET und CAZAUVIELH fanden unter 110 Fällen von Epilepsie 31 erbliche, ESQUIROL unter 321 Epileptiker 105, welche von epileptischen oder geisteskranken Eltern abstammten. 14 epileptische Mütter hatten 58 Kinder geboren, von denen 37 frühzeitig gestorben waren, und zwar fast alle unter Convulsionen; 21 waren noch am Leben, unter denen 14 gesund, doch noch sehr jung, 7 bereits von der Epilepsie befallen waren. HERPIN fand unter 243 Epileptischen 7, welche von epileptischen, 21, welche von geistesgestörten Eltern abstammten; in 27 Fällen waren die Eltern mit cerebrospinalen Affectionen behaftet. Nach VOISIN stammten von 95 Epileptischen 12 von scrophulösen und tuberculösen, 12 von an chronischem Alkoholismus gestorbenen und 41 von neuropathischen Eltern ab.

ECHEVERRIA gelangte durch sorgfältige, über 10 Jahre fortgesetzte Nachforschungen zu folgenden Ergebnissen: 136 verheiratete epileptische Personen — 62 Männer und 74 Frauen — hatten zusammen 553 Kinder, von denen

	Männer	Frauen	Zusammen
im Kindesalter an Krämpfen starben . . .	89	106	195
noch sehr jung an anderen Krankheiten starben	16	11	27
todt geboren wurden	9	13	22
epileptisch waren	42	36	78
idiotisch „	11	7	18
geisteskrank „	5	6	11
paralytisch „	22	17	39
hysterisch „	—	45	45
choreatisch „	2	4	6
schielend „	5	2	7
gesund „	63	42	105
Summa . .	264	289	553

Die Erblichkeit stammte in 61 Fällen von väterlicher, in 73 Fällen von mütterlicher Seite und in einem Falle von Seiten beider Eltern. Die Vererbung der Epilepsie erfolgte nicht ausschliesslich von Mutter auf Tochter oder vom Vater auf den Sohn, wie dies einige Schriftsteller annehmen, jedoch übertrugen epileptische Mütter ihre Krankheit einer grösseren Anzahl von Nachkommen als die Väter. Erbliche Prädisposition bestand schon unter 87 der Eltern (40 Männer und 47 Frauen).

Im Uebrigen ist festzuhalten, dass alle neuropathischen Zustände durch Erblichkeit übertragbar sind, so **Hysterie** (nach BRIQUET stammen 25% der Hysterischen von neuropathischen Eltern ab), **Hypochondrie** (GINTRAC), **Chorea** (ELLIOTSON), **Migraine** (EULENBURG). Auch **cerebrale Apoplexie** (P. LUCAS) und **Asthma** (D'ALIBERT, PIORRY) gelten als erblich. Dass unter den Neuropathien die **degenerative Ataxie** und die **degenerative Muskelatrophie** ausschliesslich bei erblich belasteten Individuen vorkommende Affectionen darstellen, ist bereits oben erwähnt.

Eine hervorragende Rolle spielt ferner die Erblichkeit bei den **constitutionellen Krankheiten**. Bei der **Scrophulosis** ist dieselbe nach LUGOL, dem sich RILLIET und BARTHEZ anschliessen, eine sehr erhebliche. PHILIPS fand

zwar unter 7500 von scrophulösen Eltern abstammenden Kindern nur 23 % scrophulöse und ist der Ansicht, dass in gleich schlecht situirten Familien die Scrophulose sich fast gleichmässig erzeuge, gleichviel ob die Ascendenten scrophulös seien oder nicht. Indessen hat dieser Autor nur diejenigen Fälle in Rechnung gezogen, welche Anschwellung oder Vereiterung der Lymphdrüsen oder Knochenaffectionen zeigten. Es scheint ferner, dass auch andere Diathesen, Tuberculose, tertiäre Syphilis, sowie das Siechthum der Eltern überhaupt sich als Scrophulose auf die Nachkommen übertragen können.

Die Frage bezüglich der Erblichkeit der Tuberculosis, von jeher ihrer hohen Bedeutung wegen vielfach ventilirt, hat in Folge der epochemachenden Entdeckung des Tuberkelbacillus durch ROB. KOCH und der hierdurch herbeigeführten Auffassung der Tuberculose als einer Infectionskrankheit ein erhöhtes Interesse gewonnen. Die hierbei vorzugsweise in Betracht kommenden Gesichtspunkte: die Art der Vererbung, die relative Häufigkeit der erblichen Tuberculose, die Häufigkeit der Ansteckung, das Verhältniss zwischen erblicher und acquirirter Tuberculose sind denn auch in jüngster Zeit sowohl auf den einzelnen Congressen (in Kopenhagen Ref. EWALD, in Wiesbaden Ref. RÜHLE), als auch seitens verschiedener Autoren (u. A. LEYDEN, LANGERHANS, WAHL, WOLFFBERG, BREHMER) mit erneuter Lebhaftigkeit discutirt worden.

Was zunächst die Art der Vererbung betrifft, so handelt es sich hierbei, ob das Virus selbst oder eine specifische Disposition oder nur eine allgemein schwächliche, überhaupt wenig widerstandsfähige Constitution vererbt wird. KOCH selbst ist der Ansicht, dass die hereditäre Tuberculose am ungezwungensten ihre Erklärung findet, wenn angenommen wird, dass nicht der Infectionskeim selbst, sondern gewisse Eigenschaften, welche die Entwicklung der später mit dem Körper in Berührung gelangenden Keime begünstigen, also das, was wir Disposition nennen, vererbt werden. WAHL gelangt zu folgenden Sätzen: Eine parasitäre Erblichkeit, sei es durch conceptionelle oder intrauterine Infection, ist zwar nicht unmöglich, allein zur Zeit noch unerwiesen. Die Erblichkeit der Tuberculose wird erklärt durch die Forterbung gewisser anatomischer und physiologischer Anomalien, welche die Bildung einer individuellen Disposition, des Nährbodens für die Bacillen erleichtern. Das eigentliche Wesen der Disposition ist noch unbekannt, es beruht vermuthlich auf gewissen Modificationen im Stoffwechsel, welche eine toxische Einwirkung bestimmter, beim Wachsthum der Bacillen sich erzeugender chemischer Producte ermöglichen. LEYDEN betrachtet die Heredität nur als Vererbung einer für die Entwicklung des Tuberkelbacillus günstigen (chemischen oder physikalischen) Beschaffenheit der Körpersäfte, welche einen besonders günstigen Nährboden darstellen, WOLFFBERG hingegen als eine Vererbung von Eigenschaften zelliger Elemente, welche von der befruchteten Eizelle unmittelbar herstammen, als immanente Eigenschaft der Generationszelle, und BREHMER als eine durch Vererbung und äussere Lebensverhältnisse veranlasste Depravation des Organismus, der namentlich die letzten Sprösslinge einer zahlreichen Familie anheimfallen sollen.

Nicht weniger divergiren die Ansichten über die Häufigkeit der erblichen Tuberculosis und über die der Ansteckungsfähigkeit derselben. Dass diese Krankheit überhaupt erblich ist, kann nicht Gegenstand der Discussion sein. Die hervorragendsten Aerzte aller Zeiten haben die Erblichkeit der Tuberculose bejaht, und dieselbe ist auch nach der Entdeckung des Tuberkelbacillus wohl von Niemandem ernstlich in Zweifel gezogen worden. Es warf sich vielmehr alsbald die Frage auf, ob nicht etwa dieser Factor zu Ungunsten der Ansteckung bisher erheblich überschätzt worden sei. Die vom Verein für innere Medicin in's Werk gesetzte deutsche Sammelforschung ist dieser Frage näher getreten und verspricht nach dem ersten vorliegenden Bericht im Laufe der Zeit bei reger Betheiligung der Aerzte einigen Aufschluss über den in Rede stehenden Gegenstand zu geben, obschon auf diesem Wege die relative Häufigkeit der erblichen Phthise sich nicht mit Sicherheit wird bestimmen lassen. Einen lehrreichen Beitrag zu der in Rede

stehenden Frage lieferte in jüngster Zeit LANGERHANS. Derselbe fand, dass innerhalb der in ausgezeichneten socialen Verhältnissen lebenden Fremdencolonie von Madeira seit 1836 fast nur solche Individuen phthisisch erkrankten, bei denen eine erbliche Belastung nachweisbar war, obwohl die verschiedenen Bestandtheile der Colonie ganz in derselben Weise denselben für eine Infection günstigen Bedingungen ausgesetzt waren, woraus sich ergiebt, dass als ätiologisches Moment für die Entstehung der Phthise die hereditäre Disposition in den Vordergrund tritt. LANGERHANS fand weiter, dass bei der Phthise die latente Vererbung, also das Ueberspringen einer Generation, genau so gefährlich ist, wie die directe Vererbung, ferner, dass die Phthise nicht nur im Ganzen vererbt wird, sondern auch ihre ganz speciellen Formen und Complicationen, und endlich, dass nicht diejenigen Kinder relativ am sichersten sind vor Erkrankung, welche lange vor Erkrankung eines belasteten Individuums erzeugt sind, und nicht diejenigen am meisten in Gefahr, welche erst nach der ausgesprochenen Erkrankung gezeugt werden. Von anderen Autoren ist WAHL der Ansicht, dass eine grosse Zahl von Tuberculosefällen, welche bisher als erblich bezeichnet wurden, nicht in das Gebiet der Heredität gehören, sondern durch Infection entstanden seien unter Verhältnissen, welche eine Erblichkeit vortäuschen, während LEYDEN und WOLFFBERG der Infection keinen sehr grossen Einfluss einräumen und BREHMER auf Grund seines Krankenmaterials dieselbe gänzlich negirt.

Desgleichen geben die statistischen Ergebnisse über die relative Häufigkeit der erblichen Lungenphthisis weit auseinander: LOUIS berechnete dieselbe nur auf 10%, BRIQUET, R. COTTON, HÉRARD dagegen im Falle nur eines der Eltern phthisisch, auf fast 50%, litten aber beide Eltern an Phthisis, so soll sich nach diesen Autoren die Krankheit sogar auf fast alle Kinder übertragen.

Nach SMITH (Med. Times and Gaz. 1862, Nr. 614) waren unter mehr als 1000 an Phthisis im Brompton Hospital Erkrankten bei 21% die Eltern an derselben Krankheit gestorben. WALSHE und HILL (Med. chir. Review. Octob. 1861) fanden wesentlich dasselbe Verhältniss. Unter 988 im Bade Weissenburg behandelten Phthisikern haben nach ALBERT MÜLLER die Eltern in 21·8%, die Eltern, Grosseltern und Geschwister in 28·6% der Fälle gleichfalls an Phthisis gelitten. Nach den Genfer Listen waren von 53 an Phthisis Gestorbenen bei 24 = 45% Eltern oder Geschwister tuberculös, aber nur bei 7 = 13% Vater oder Mutter. Bei Berliner Handwerkern stammten unter 111 Phthisikern 32 = 28% von tuberculösen Eltern ab (NEUMANN). Von 268 innerhalb 24 Jahren in der United States Life Insur. Co. an Phthisis Gestorbenen, waren nach sicherer Angabe der Versicherungsnehmer erblich belastet 76 = 29%, zweifelhaft hingegen 65 = 24% (ALBERT H. BUCK). Nach THEODORE WILLIAMS waren unter 484 Fällen von Phthisis in 10 die Grosseltern, in 43 die Väter, in 67 die Mütter, in 10 beide Eltern, in 48 Onkel und Tanten, in 72 des Vaters oder der Mutter Familie, in 224 Brüder und Schwestern und in 10 Fällen Cousins von der gleichen Krankheit befallen. In der Schwindsuchtsstatistik des Vereines schleswig-holsteinischer Aerzte wurden nach BOCKENDAHL unter 3292 Schwindsuchtsfällen 1583 = 48% als vererbte bezeichnet. Im Ganzen und Grossen dürfte die Häufigkeit der erblichen Phthisis auf 30—40% zu schätzen sein. Bemerkenswerth ist, dass bei den sogenannten Pneumonoconiosen eine erbliche Uebertragung nicht stattzufinden scheint, wenigstens haben meine statistischen Untersuchungen bezüglich der Metallschleifer ergeben, dass die hereditären Verhältnisse und die körperliche Beschaffenheit dieser Arbeiter, welche fast ausnahmslos an dem sogenannten Schleiferasthma leiden, nicht ungünstiger sind, als die der anderen Industriebevölkerung, und dass sogar die Sterblichkeitsverhältnisse derjenigen Schleifer, welche von Schleifern abstammen, erheblich günstiger sind, als die der übrigen. Erwähnt sei noch, dass manche Autoren der Ansicht sind, die Tuberculose der Väter übertrage sich im Allgemeinen auf die Töchter, die der Mütter auf die Knaben, wohingegen BOCKENDAHL'S Statistik ergab, dass das Weib bei der Uebertragung der Krankheit durch Ver-

erbung den väterlichen Einfluss weit hinter sich lasse und seine Krankheitsanlage mehr den Töchtern als den Söhnen übermache.

Wie man sieht, harren die verschiedenen, die Erblichkeit der Phthise betreffenden Fragen noch der Lösung.

Syphilis kann sowohl vom Vater, als von der Mutter auf die Nachkommenschaft vererbt werden. Von Belang ist hierbei, in welchem Stadium die Syphilis der Erzeuger sich befindet. Leidet der Vater an primärer Syphilis und inficirt hierdurch seine gesunde Frau, so hat er selbst keinen unmittelbaren Einfluss auf die Syphilis der Frucht, welche vielmehr in diesem Falle, von der Mutter, sobald diese constitutionell syphilitisch wird, übertragen wird. Ist aber der Vater bereits constitutionell syphilitisch, so zeugt derselbe, ohne seine Frau direct anzustecken, syphilitische Kinder; durch die Frucht wird in diesen Fällen auch die Mutter inficirt; bleibt dieselbe gesund, so ist die Immunität nur eine scheinbare, die latente Syphilis kann bei ihr später zum Ausbruch kommen. Ist die Syphilis des Vaters zur Zeit der Zeugung latent, so braucht die Frucht nicht unbedingt, sie kann aber inficirt werden. Im tertiären Stadium hat die Syphilis häufig die Fähigkeit eingebüsst, sich auf die Nachkommen zu übertragen (cf. u. A. VIRCHOW's Archiv. 1858 und HEBRA, Wiener med. Wochenschr. 1860). Durch Syphilis beider Erzeuger wird die Uebertragung auf die Nachkommen verstärkt. Die höchste Intensität der syphilitischen Vererbung manifestirt sich durch die Geburt todter, unreifer Früchte. Mit dem Alter der Syphilis schwächt sich die Vererbungsfähigkeit derselben ab; dieselbe ist innerhalb der ersten 2—3 Jahre der bestehenden Infection eine unbedingte, nach dieser Zeit kann sie noch unbestimmt lange, in einzelnen Fällen bis 6, 8 und 12 Jahre dauern. Die hereditäre Syphilis manifestirt sich, wenn nicht bald nach der Geburt, meist innerhalb der 3 ersten Lebensmonate; in einigen Ausnahmsfällen noch im 4., 5. und selbst im 6. Lebensmonate (cf. oben). Nach DIDAY kam dieselbe bei 146 von 158 Fällen vor Ende des ersten Vierteljahrs zum Ausbruch, nach KASSOWITZ unter 124 Fällen bei 66 im ersten, bei 40 im zweiten und bei 18 im dritten Lebensmonate. Bezüglich der ersten Manifestation ererbter latenter Syphilis im späteren Lebensalter, im 5., 7., 10., 14., 15., ja selbst 40. Lebensjahre (cf. BOUCHUT, Gazette des hôpitaux. 1866; RICORD, Académie de médecine. 1853; O. PETERSEN, Deutsche Medicinalztg. V. Jahrg., 1884, Nr. 72) gehen derzeit die Ansichten noch auseinander.

Die Gicht ist nach GARROD in der Hälfte der Fälle erblich. Nicht selten leiden alle Glieder einer Familie an diesem Uebel. BRAUN unterscheidet vier Grade der erblichen Anlage. Die Krankheit kommt im schlimmsten Falle trotz strenger Vermeidung aller anderen dieselbe begünstigenden schädlichen Momente zum Ausbruch, oder erst bei gewöhnlichen oder bei schlechten Lebensverhältnissen, oder sie kommt schliesslich selbst unter ganz ungünstigen Verhältnissen nicht zur vollständigen Entwicklung. Am häufigsten stammt das Erbtheil von väterlicher Seite; nach SCUDAMORE unter 522 Fällen 181mal vom Vater, 58mal von der Mutter und 24mal von beiden Eltern.

Beim acuten Gelenkrheumatismus beträgt nach FULLER (246 Fälle) die Erblichkeit 28·8%, nach BENEKE (214 Fälle) 34·6%. Nach GOODHART war unter 44 Fällen (26 Mädchen und 18 Knaben) die Erblichkeit evident in 18 Fällen (es hatten daran gelitten die Eltern, Geschwister oder mehrere Verwandte); in 7 war dies nicht ganz sicher (die Krankheit zeigte sich nur bei einem der näheren oder entfernteren Verwandten), in 4 war die Erblichkeit zweifelhaft, in 9 lagen keine dafür sprechenden Momente vor und in den übrigen 6 Fällen fehlten die anamnestischen Data.

Bei Rhachitis und Lithiasis scheint die Erblichkeit keine bedeutende Rolle zu spielen; bezüglich der Blasen-, resp. Gallensteine drücken sich in dieser Beziehung CIVIALE, resp. TROUSSEAU, mit grosser Reserve aus.

Ueber die Erblichkeit beim Krebs gehen die Ansichten auseinander. VELPEAU berechnete das Verhältniss wie 1 : 3, JAMES PAGET wie 1 : 4, SIBLEY

nach einer Statistik des Middlesex Hospitals wie 1 : 12: BRESCHET, PIORRY u. A. bezweifeln die Erblichkeit der Carcinose überhaupt. In neuerer Zeit ist besonders MATTH. BAILLIE für die Heredität derselben eingetreten.

Die Bluterkrankheit, Hämophilie, beruht in der Mehrzahl der Fälle (nach GRANDIDIER unter 98 Fällen 52mal, cf. SCHMIDT's Jahrbücher. 1863; auch TH. D. DUNN, Americ. Journ. of med. Science. January 1883) auf erblicher Uebertragung. Dass die weibliche Descendenz mit seltenen Ausnahmen von dieser Affection verschont bleibt, dieselbe aber auf die männliche Linie überträgt, ist bereits früher erwähnt.

Beim Diabetes berechnete SEEGEN die Erblichkeit auf mindestens 14 %. Die erbliche Disposition ist auch dann anzunehmen, wenn Vater oder Mutter an Gehirnaffectionen gelitten haben. Auch GRIESINGER, welcher Diabetes als eine primäre Nervenkrankheit betrachtet, bemerkt, dass derselbe sich in den zu nervösen und geistigen Affectionen disponirten Familien entwickelt.

Unter den Hautkrankheiten spielt die Erblichkeit bei Ichthyosis (cf. oben) und Lepra eine erhebliche, bei der Psoriasis eine weniger bedeutende Rolle.

Ueber die übrigen Krankheiten liegen nur vereinzelte, meist unzureichende Zahlenbelege vor. Als mehr oder minder vererbbar gelten: Lungenemphysem, Affectionen des Herzens und der Gefässe, namentlich Hämorrhoiden, Krankheiten der Unterleibsorgane, namentlich der Leber, und unter den Affectionen der Sinnesorgane, Cataract, Myopie, Hypermetropie, Retinitis pigmentosa (M. LIEBREICH), Krankheiten der Thränenableitungswege (NIEDEN). Taubstummheit entsteht vorzugsweise unter dem Einfluss der Degenerescenz; taubstumme Eltern scheinen aber nur ausnahmsweise dieses Gebrechen auf ihre Kinder zu übertragen.

Literatur: A. Louis, *Dissertation sur la question: Comment se fait la transmission des maladies héréditaires.* Paris 1759. — Ch. W. Hufeland, Die Kunst, das menschliche Leben zu verlängern. Jena 1798. — Burdach, Die Physiologie als Erkennungswissenschaft Leipzig 1837. — Benoiston de Chateauneuf, *Mémoire sur la durée des familles nobles en Françe.* Annal. d'Hyg. Janv. 1846. — P. Lucas, *Traité physiologique et phylosophique de l'hérédité naturelle etc.* Paris 1847. — Petit, *Essai sur les maladies héréditaires.* Paris. — Piorry, *De l'hérédité dans les maladies.* Paris. — B. A. Morel, *Traité des dégénérescences physiques, intellectuelles et morales de l'espèce humaine et des causes qui produisent ces variétés maladives.* Paris 1857. — Darwin, Das Variiren der Thiere und Pflanzen im Zustande der Domestication. Aus dem Englischen von V. Carus. Stuttgart 1873. — Häckel, Perigenesis der Plastidule. Berlin 1876. — Th. Ribot, Die Erblichkeit. Eine psychologische Untersuchung ihrer Erscheinungen, Gesetze, Ursachen und Folgen. Deutsch von Otto Hotzen. Leipzig 1876. — Emanuel Roth, Historisch-kritische Studien über Vererbung etc. Berlin 1877. — Esquirol, *Des maladies mentales.* Paris 1838. — Gintrac, *Mémoire sur l'influence de l'hérédité sur la production de la surexcitation nerveuse etc.* Mémoires de l'Acad. de méd. 1845, XI. — B. A. Morel, *Des caractères de l'hérédité dans les maladies nerveuses.* Arch. gén. de méd. Sept. 1859. — J. Moreau de Tours, *La psychologie morbide dans ses rapports avec la philosophie de l'histoire, ou de l'influence des névropathies sur le dynamisme intellectuel.* Paris 1859. — Griesinger, Die Pathologie und Therapie der psychischen Krankheiten. 1871, 3. Aufl. — Legrand du Saulle, Die erbliche Geistesstörung, übersetzt von Stark. Stuttgart 1874. — Bouchet und Cazauvielh, *De l'epilepsie considéré dans ses rapports avec l'aliénation mentale.* Paris 1826. — Briquet, *Traité clinique et thérapeutique de l'hystérie.* Paris 1859 — Voisin, Artikel „Hérédité" in Jaccoud's Nouveau dictionnaire de méd. et de chirurgie pratiques. — Echeverria, Ueber Heiraten der Epileptiker und Erblichkeit der Epilepsie. Friedreich's Blätter f. gerichtliche Med. und Sanitätspolizei. 32 Jahrg — Friedreich, Ueber degenerative Atrophie der Hinterstränge. Virchow's Archiv. XXVI. — Leyden, Klinik der Rückenmarkskrankheiten. 1876, II, pag. 525. — Eulenburg, Lehrbuch der Nervenkrankheiten. 1878, II, pag. 458. — Moebius, Ueber die hereditären Nervenkrankheiten Sammlung klinischer Vorträge, herausgegeben von R. Volkmann. 1879, Nr. 171 — L. Rütimeyer, Ueber hereditäre Ataxie. Virchow's Archiv. XCI. — Fr. Zimmerlin, Ueber hereditäre progressive Muskelatrophie. Zeitschr. f. klin. Med. VII. — Lugol, *Recherches et observations sur les causes des maladies scrofuleuses.* Paris 1844. — Philips, *Scrofula, its nature, its causes, its prevalence.* London 1846. — C A. Ewald, Aetiologie, Diagnose Prognose und Behandlung der Tuberculose. Berliner klin. Wochenschr. 21. Jahrg. 1884, Nr 44; Verhandlungen des II. Congresses f. innere Med. in Wiesbaden. Wiesbaden 1884. — Leyden, Klinisches über den Tuberkelbacillus. Zeitschr. f. klin. Med. 1884, VIII. — P. Langerhans, Zur Aetiologie

der Phthise. Virchow's Archiv f. patholog. Anat. XCVII, 2. Heft. — M. Wahl, Ueber den gegenwärtigen Stand der Erblichkeitsfrage in der Lehre von der Tuberculose. Deutsche med. Wochenschr. 1885, Nr. 1 ff. — S. Wolffberg, Zur Theorie und Erforschung der Heredität der Lungenschwindsucht. Deutsche med. Wochenschr. 1885, Nr. 13 ff. — H. Brehmer sen. Die Aetiologie der chron. Lungenschwindsucht. Berlin 1885. — R. Koch, Die Aetiologie der Tuberculose. Mittheilungen aus dem kaiserl. Gesundheitsamte. II. — Erster Bericht zur Sammelforschung. Zeitschr. f. klin. Med. VIII, 6. Heft. — Briquet, *Recherches statistiques sur l'étiologie de la phthisie pulmonaire.* Rev. méd. Févr. 1842, I, pag. 161. — P. C. A. Louis, *Recherches sur la phthisie.* Paris 1843, 2. édit. — Hérard et Cornil, *De la phthisie pulmonaire.* Paris 1869. — Cotton, *Phthisis and the Stethoscope or physical signs of consumption.* London 1869, 4. édit. — Williams, *On the duration of phthisis.* Med. chir. Trans. IV, pag. 95. — Buhl, Lungenentzündung, Tuberculose und Schwindsucht. München 1872. — Bockendahl, Ergebnisse der Schwindsuchtsstatistik. Mittheilungen des Vereines schleswig-holsteinischer Aerzte. VI und VII. — Albert Müller, Statistische Beiträge zur Beleuchtung der Hereditätsverhältnisse bei der Lungenschwindsucht Inaugural-Dissertation. 1876. — A. Oldendorff, Der Einfluss der Beschäftigung auf die Lebensdauer des Menschen etc. Berlin 1878, 2. Heft. — Diday, *Traité de la syphilis des nouveau-nés.* Paris 1854. — v. Baerensprung, Die hereditäre Syphilis. Berlin 1864. — Kassowitz, Vererbung der Syphilis. Wien 1875, und Jahrb. f. Kinderheilkunde. 1884, XXI. — L. Fürth, Die Pathologie und Therapie der hereditären Syphilis. Wien 1879. — Scudamore, *A treatise on the nat. and cure of gout.* London 1822. — Garrod, *The nature and treatment of gout.* London 1859. — Fuller, *On rheumatism. etc.* — Beneke, Zur Pathogenese des Gelenkrheumatismus. Berliner klin. Wochenschr. 1876. — J. F. Goodhart, *On the rheumatic diathesis in childhood* St. Guy's Hosp. Rep. XXV. — J. Seegen, Der *Diabetes mellitus* auf Grundlage zahlreicher Beobachtungen. Leipzig 1870. — Nieden, Ueber das Vorkommen und die Erblichkeit von Erkrankungen der Thränenableitungswege. Centralbl. f. prakt. Augenheilkunde. 1883. — Siehe auch die Literatur in dem Artikel Blutsverwandtschaft, sowie die der einzelnen Krankheiten.

A. Oldendorff.

Erbrechen nennt man das Hinausbefördern von festen oder flüssigen Stoffen aus dem Magen durch den Mund. Der Brechact ist ein physiologischer Act, der freilich beim erwachsenen Menschen nicht zu den regelmässigen Vorkommnissen gehört, der aber, indem er wie das Niesen und Husten in zweckmässiger Reaction gegen das Eindringen von Schädlichkeiten eintritt, der Erhaltung des physiologischen Zustandes dient. Unverkennbare Analogien bestehen zwischen der Entleerung des Honigmagens der Bienen beim Füllen der Wabenzellen, dem häufiger. ohne alle Anstrengungen, erfolgenden Ausstossen unverdaulicher Stoffe aus dem Maule vieler Fische (Karpfen, Barben, Hechte), dem regelmässigen Ausspeien der Gräten, Haare, Federn (des „Gewölles") bei vielen Vögeln (Adler, Falken, Eulen, Reiher, Krähen), der Rejection von Mageninhalt aus dem Pansen der Wiederkäuer, im ersten Acte der Rumination, dem ganz unbeschwerlichen Speien menschlicher Säuglinge und dem Erbrechen der Erwachsenen, wenn auch Letzteres nur auf ganz besondere Veranlassung erfolgt und mit bestimmten Beschwerden verbunden ist.

Die subjectiven Beschwerden, welche dem Erbrechen vorhergehen und dasselbe begleiten, bestehen ausser in allgemeiner Depression, in Schwindelgefühl und Kopfschmerz, in einer ganz typischen, als Ekel bezeichneten Form des Gemeingefühls und in beängstigenden Empfindungen von Druck und Spannung, welche in die Pylorusgegend des Magens localisirt werden. Durch letztere Localisation haben sich die älteren Autoren, wie VIEUSSENS [1], welchen das subjective Moment in der Auffassung physiologischer Vorgänge Alles galt, bestimmen lassen, dem Magen allein eine thätige Rolle beim Erbrechen zuzuschreiben. Man braucht aber nur einmal einen erbrechenden Menschen oder Hund unbefangen beobachtet zu haben, um von der Betheiligung der Bauchpresse und der Athemmusculatur am Brechact überzeugt zu sein. Sobald also unbefangene, objective Beobachtung und Experiment auf physiologischem Gebiet Wurzel geschlagen hatten, wurden letztere Factoren in den Vordergrund gestellt. Es geschah dies von BAYLE [2]) und CHIRAC [3]), aber in so einseitiger Weise, dass HALLER [4]) ihre Aussprüche dahin modificiren musste, dass 1. das Erbrechen zwar wesentlich unter der Wirkung des Zwerchfells und der Bauchmuskeln zu Stande komme, dass aber 2. der Magen mechanisch hierbei nicht unthätig sei, und dass ausserdem 3. von ihm die Anregung zum Erbrechen ausgehe.

Gegen die dritte und nicht, wie vielfach irrthümlich angegeben wird, gegen die zweite Aufstellung HALLER'S war MAGENDIE'S [5]) berühmtes Experiment gerichtet, in welchem der Hund, dessen Magen durch eine Blase ersetzt worden war, nach Einspritzung einer Brechweinsteinlösung in die Vene den breiigen Inhalt der Blase durch Erbrechen entleerte. Aus dem Erfolg dieses Experimentes zog MAGENDIE in der That den Schluss, dass die Brechmittel nicht vom Magen aus das Erbrechen einleiteten. Aber selbst in dieser Schlussfolgerung ist er zu weit gegangen, denn HERMANN hat gezeigt, dass Brechweinstein bei Hunden vom Magen aus in kleinerer Gabe und schneller wirkt, als vom Blut aus, und dass nach Einspritzung von Brechweinstein in die Vene Antimon im Erbrochenen nachzuweisen ist. Ferner hat MELLINGER [15]) gefunden, dass an dem gefüllten Magen von Fröschen, denen das Centralnervensystem zerstört war, durch directe Einwirkung von Brechweinstein Antiperistaltik ausgelöst wurde, welche den Mageninhalt zum Theil durch den Oesophagus entleerte. MAGENDIE hat also ebensowenig bewiesen, dass der Magen an der Einleitung des Brechactes unter gewöhnlichen Verhältnissen unbetheiligt sei, wie dass die Bewegungen des Magens keinen Antheil an der Mechanik des Brechactes hätten. Letzteres hat er allerdings auch nicht bestimmt behauptet. GIANUZZI [10]) hat dies gethan, aber ebenfalls mit Unrecht, da er zu weit gehende Schlüsse aus der Beobachtung zog, dass curarisirte Hunde nicht erbrechen konnten, obgleich die Magenwände auf Reizung der Vagi noch mit Bewegung antworteten.

Ueber die Art der activen Betheiligung des Magens an der Mechanik des Brechactes hat SCHIFF [12]) Licht verbreitet, nachdem TANTINI [11]) den Weg angedeutet hatte, auf dem dies geschehen musste. TANTINI hat, wie SCHIFF erzählt, zuerst MAGENDIE'S Experiment dahin modificirt, dass er nicht den ganzen Magen entfernte, sondern den Cardiatheil desselben in Verbindung mit dem Oesophagus liess und an ihn die Blase annähte. Dann blieb das Erbrechen trotz der heftigsten Anstrengungen der Bauchpresse des mit Brechweinstein vom Blut aus vergifteten Hundes aus.

SCHIFF betastete, von Magenfisteln aus, bei Hunden vor und während des Brechactes die Cardia. Gewöhnlich ist dieselbe fest geschlossen, so dass der Finger nicht leicht eingeführt werden kann. In der Festigkeit dieses Verschlusses treten Schwankungen ein, doch wenn der Finger hindurch gleitet, so findet er im untersten Theil des Oesophagus tiefer oder höher Widerstand. Unmittelbar vor jedem Brechstoss findet nun aber eine beträchtliche Erweiterung der Cardia statt, welche während des Brechstosses anhält und ihn auch überdauert, so dass man sie als activ auffassen muss. Gleichzeitig mit der Erweiterung der Cardia wird der Magen nach links oben und hinten verzogen.

Auf Grund dieser Beobachtungen und aprioristischer Betrachtung der mechanischen Verhältnisse kam SCHIFF zu dem Schluss, dass die das Erbrechen ermögliche energische Erweiterung der Cardia von dem Längsfasersystem des Oesophagus ausgehe, dessen Faserbündel bei ihrem Uebergang auf die Magenwand in Winkeln umbiegen, die um so kleiner sein werden, je stärker gefüllt der Magen und je fester geschlossen die Cardia ist, und die sich, unter Eröffnung und Erweiterung der Cardia, strecken müssen, wenn die Faserbündel bei ihrer Contraction oben und unten Halt finden. Der untere Halt wird bei gut gefülltem Magen durch die Spannung seiner Wand gewährt, der obere aber nur dann, wenn das Zwerchfell gut fixirt und der infradiaphragmale Theil des Oesophagus nicht zu lang ist. Die nicht wiederkäuenden Pflanzenfresser, bei denen letzteres der Fall ist, können — abgesehen von gewissen Faltenbildungen an der Cardia — schon aus diesem Grunde nicht oder nur mühsam erbrechen. Die Richtigkeit seiner Construction bewies SCHIFF dadurch, dass er jene Fasern der Magenwand lähmte. Er erreichte dies ohne Continuitätstrennung der Gewebe, indem er den Magen von Hunden in geringer Entfernung (1—2 Cm.) unterhalb der Cardia durch Umschnüren auf einem untergelegten Stab stark quetschte. Nach Lösen der quetschenden Schlinge,

Reposition des Magens und Vernähen der Bauchwunde konnten diese Hunde nicht mehr erbrechen.

Ausser den zur Erweiterung der Cardia führenden Muskelcontractionen zeigt der blossgelegte Hundemagen unter der Einwirkung der Emetica oder brechenerregender mechanischer Reizungen, Vermehrung der normalen Bewegungen, die sich auch der Form nach abweichend von den gewöhnlichen verhalten, die aber von den verschiedenen Autoren verschieden beschrieben werden und auch in jedem einzelnen Falle so wenig Zweckmässigkeit verrathen, dass SCHIFF ihnen keinen wesentlichen Antheil an dem Zustandekommen des Erbrechens zuerkennt. Beim Hunde und beim erwachsenen Menschen würde also die Arbeit der Aufwärtsbewegung des Mageninhaltes von der Bauchpresse geleistet werden und die active Theilnahme des Magens würde sich hier wesentlich auf die Eröffnung der Cardia beschränken. Vor einer zu allgemeinen Anwendung dieses Schemas, namentlich auf den menschlichen Säugling, wird man aber auf der Hut sein müssen, da MELLINGER[15]) gezeigt hat, dass gewisse Thiere ohne Betheiligung der Bauchpresse erbrechen (Fische) oder erbrechen können (Frösche), und da der Magen des Säuglings ähnlich dem Magen dieser Thiere längsgestellt ist und einfach schlauchförmig, ohne dass schon ein Fundus entwickelt wäre, in den Oesophagus übergeht. Uebrigens hat BUDGE[8]) selbst den der Einwirkung der Bauchpresse ganz entzogenen Magen von Hunden bei besonders kräftiger mechanischer Reizung (Abschnüren des Pylorustheiles) einen Theil seines Inhalts durch Erbrechen entleeren sehen.

Einen sehr wesentlichen Antheil an dem Mechanismus des Erbrechens scheint die Luft zu haben, welche bei den das eigentliche Erbrechen einleitenden vermehrten Schluck- und Inspirationsbewegungen in den Magen befördert wird. Die meisten Beobachter sind darüber einig, dass sich der blossgelegte Magen von Hunden vor Beginn des Erbrechens mehr und mehr durch verschluckte Luft ausdehne. Die mechanische Rolle dieser Luft wird verständlich, wenn man annimmt, dass die vermehrten Magenbewegungen, welche dem Erbrechen vorangehen, dazu dienen, die Luft pyloruswärts von dem festen und flüssigen Inhalt des Magens zu bringen. Der durch Luft ausgedehnte Magen wird von der Bauchpresse stärker gedrückt werden können und die Luft wird den Druck in zweckmässiger Richtung auf den übrigen Mageninhalt übertragen. An den gespannten Magenwänden werden ausserdem die Cardia erweiternden Muskelfasern einen guten Gegenhalt finden.

Die Vorstellung von der Mechanik des Erbrechens bei Hunden und erwachsenen Menschen, zu der wir auf Grund der vorliegenden Beobachtungen gelangen, ist folgende: Mit zunehmender Brechneigung häufen sich die Schluckbewegungen, welche Speichel und Luft in den Magen fördern. Das Luftschlucken wird dadurch begünstigt, dass immer häufiger tiefe Inspirationsbewegungen bei verschlossener Glottis eintreten. Hierdurch wird Luft durch den Mund in den unter verminderten Druck versetzten Brusttheil des Oesophagus gesaugt, von wo sie durch Peristaltik in den Magen gelangt. Durch die Luft wird der Magen mehr und mehr gefüllt, seine Wände gespannt, und die Luft gelangt bis in den Pylorustheil, wozu die vermehrten Bewegungen der Magenwand selbst beitragen mögen. Der einzelne Brechstoss beginnt mit tiefer Inspiration, zunächst bei offener, dann bei geschlossener Glottis. Dadurch, dass nach Verschluss der Glottis die Inspirationsanstrengung noch zunimmt, wird der Brusttheil des Oesophagus unter verminderten Druck gesetzt. Die Widerstände im oberen Oesophagus und im Rachen werden vermindert durch gleichzeitige Contraction der *Mm. genio-hyoidei, sternohyoidei, sternothyreoidei* und *hyothyreoidei*, welche Kehlkopf und Zungenbein unter Ausgleichung des Kehlwinkels nach vorne ziehen. Der Glottisschluss giebt dem Zwerchfell den nöthigen Halt, dessen die Cardia erweiternden Fasern an ihrem oberen Ende bedürfen, die gespannten Magenwände bieten den unteren Stützpunkt, die Cardia wird activ erweitert, der Weg vom Magen bis zum Munde ist jetzt möglichst widerstandslos, und wenn jetzt bei fortdauernder Contraction

des Zwerchfells die Bauchmuskeln sich plötzlich zusammenziehen, wird durch Vermittlung der im Magen enthaltenen Luft ein Theil der cardiawärts von dieser Luft befindlichen flüssigen und festen Massen im kräftigen Strahl durch den Mund hinausgeschleudert. Nach dem Brechstoss contrahirt sich der Oesophagus gleichzeitig in seiner ganzen Länge, eine antiperistaltische Welle tritt an demselben nicht auf. Aus mehreren solchen Brechstössen setzt sich eine Brechperiode zusammen, nach deren Ablauf die Vorbereitungen für den Beginn einer neuen eintreten, wenn nicht inzwischen die Brechneigung stark abgenommen hat.

Nach Kenntniss der beim Brechact thätigen Muskeln ist es unschwer, auf die daran betheiligten motorischen Nerven zu schliessen. Besonderes ist nur bezüglich des *Nervus vagus* zu erwähnen. Da die Cardia erweiternden Muskelfasern von ihm innervirt werden, so sollte man meinen, dass Hunde nach Durchschneidung beider Vagosympathici am Halse nicht mehr sollten erbrechen können. Nun tritt aber nach den übereinstimmenden Angaben vieler Autoren — JOH. MÜLLER [9]) beruft sich schon auf die älteren bezüglichen Erfahrungen MAYER'S [7]) — gerade in der ersten Zeit nach dieser Operation vielfach spontanes Erbrechen ein und SCHIFF selbst hat zweifellos festgestellt, dass so operirte Hunde auch auf Brechmittel durch Erbrechen reagiren, wenn auch schwieriger, als normale. Was zunächst die spontan eintretenden Entleerungen aus dem Maule betrifft, so sind sie meist nicht die Folge wirklichen Erbrechens. Nach Durchschneidung der Halsvagi ist nämlich der Oesophagus gelähmt und die Cardia in der nächsten Zeit nach der Operation dauernd geschlossen. Der verschluckte Schleim bleibt im unteren Theil des Oesophagus liegen und wird von Zeit zu Zeit durch Exspirationsbewegungen entleert. Das wirkliche Erbrechen, welches gelegentlich spontan und nach Einverleibung von Brechmitteln bei vagotomirten Hunden eintritt, ist dadurch gekennzeichnet, dass es nicht regelmässig jede Brechbewegung begleitet. Die Brechanstrengungen verlaufen oft erfolglos, nur hin und wieder ist einmal eine von Erfolg begleitet. SCHIFF deutet dies so, dass er sagt, die Cardia erweiternden Fasern geriethen öfters auch ohne Vermittlung der Vagi in Contraction, und wenn dies zufällig einmal gleichzeitig mit Eintreten der übrigen Brechbewegungen geschehe, käme es zu wirklichem Erbrechen, aber die Coordination jener Fasern mit den übrigen Brechmuskeln sei nach Vagusdurchschneidung aufgehoben.

Das Coordinationscentrum für den Brechact, welches dem maschinenmässigen Ineinandergreifen der verschiedenen Muskeln bei dem regulären Erbrechen vorsteht, nimmt man in der *Medulla oblongata,* nahe dem Athemcentrum gelegen, an. Die Vermuthung besonders naher Beziehungen zwischen diesen beiden Centren hat durch die Beobachtungen von GRIMM [18]) an Boden gewonnen, nach denen einerseits energische künstliche Lungenventilation die Wirkung von Brechmitteln hintanhält und andererseits Apnoë durch künstliche Respiration nach Darreichung von Brechmitteln schwer oder gar nicht zu erzielen ist.

Die Erregung des Brechcentrums geschieht meistens reflectorisch. Die centripetalen Bahnen verlaufen im Glossopharyngeus für den Schlund, im Vagus für den äusseren Gehörgang, Schlund und Magen, im Splanchnicus für Magen, Darm, Uterus und Nieren. Dass Darmverschluss durch Reizung der Splanchnicusendigungen, an der Stelle des Verschlusses, zum Erbrechen führe, und nicht dadurch, dass Darminhalt mittelst Antiperistaltik in den Magen gelange, wie angenommen worden war, hat SCHIFF bewiesen. Es tritt keine Antiperistaltik ein. Wenn Darminhalt in den Magen gelangt, so geschieht dies, nach eingetretener Dehnungsparalyse, durch Action der Bauchpresse — (V. SWIETEN, NOTHNAGEL) und weit später als das Erbrechen erfolgt. Werden die Mesenterialnerven der verschlossenen Darmschlinge durchschnitten, so bleibt das Erbrechen aus (SCHIFF). Die reflectorische Wirkung des *Nervus splanchnicus* auf die Exspirationsmuskeln ist neuerdings von GRAHAM [16]) wieder aufgefunden worden, war aber schon JOH. MÜLLER bekannt, der sie zu den von den Baucheingeweiden ausgehenden Brechreflexen in Beziehung brachte.

Auch vom Hirn aus kann die Anregung zum Erbrechen erfolgen, und zwar durch Vermittlung ekelerregender Vorstellungen oder durch schwindelerregende Sinneseindrücke oder in Folge von Hirnerschütterung, Verletzung oder Erkrankung. In diesen Fällen kommt das Erbrechen wahrscheinlich durch eine Erregung des Brechcentrums in der *Medulla oblongata* zu Stande, welche auf erregungsleitender Bahn von den höher gelegenen Stellen ihm mitgetheilt wird. Dass Erregung in dem Centrum selbst entstehe, etwa unter der Einwirkung der in das Blut gelangten brechenerregenden Mittel, ist nicht erwiesen. JOH. MÜLLER [9]) hielt es für unwahrscheinlich. Er liess sich durch MAGENDIE'S berühmten Versuch an der Annahme nicht irre machen, dass die Wirkung der Brechmittel reflectorisch erfolge — im Falle des fehlenden Magens vom Schlunde oder Darm aus. Diese Annahme hat durch den oben erwähnten Nachweis HERMANN'S [14]), dass Brechweinsteinlösungen vom Magen aus in kleinerer Gabe und schneller wirken, als nach Einspritzung in die Vene, eine wesentliche Stütze gewonnen.

Literatur: [1]) Vieussens, Traité des liqueurs. pag. 263. — [2]) Bayle, Sena. Dissert. physic. sex. Tolos, 1677, pag. 116. — [3]) Chirac, Ephémer. de l'acad. des curieux de la nature. Dec. 1686, II. Ann., IV. — [4]) Haller, *Elem. physiol. Logd.* Bat. 1764, VI. pag. 290. — [5]) Magendie, Mémoire sur le vomissement, lu à la prem. Cl. de l'Institut de France, suivi du Rapport fait à la Cl par M. M. Cuvier, Humboldt, Pinel, Percy. Paris 1813. — *De l'influence de l'émétique sur l'homme et les animaux.* Mémoire lu à la prem. Cl. de l'Institut de France. Paris 1813; Nouv. bullet de la soc. philom. III, pag. 360. — [6]) Lund, Physiologische Resultate der Vivisectionen neuerer Zeit. Kopenhagen 1825. (Wichtig für die ältere Literatur.) — [7]) Mayer, Tiedemann's Zeitschr. II, pag. 62. — [8]) Budge, Die Lehre vom Erbrechen. Bonn 1840. — [9]) J. Müller, Handb. d. Physiolog. des Menschen für Vorlesungen Coblenz 1844, 4. Aufl., pag. 415. — [10]) Gianuzzi. Untersuchung über die Organe, die am Brechact theilnehmen und über die physiologische Wirkung des *Tartar. stib.* Med. Centralblatt 1865, I. — [11]) Tantini, erwähnt bei [12]) Schiff, Ueber die active Theilnahme des Magens am Mechanismus des Erbrechens. J. Moleschott's Untersuchungen zur Naturlehre des Menschen und der Thiere. 1870, X, pag. 353. — [13]) A. Grimm, Experiment. Untersuchungen über den Brechact. Pflüger's Archiv, 1871, IV, pag. 205. — [14]) L. Hermann, Experimentelle Untersuchungen über den Brechact. (Nach Versuchen von A. Kleimann und R. Simonowitsch.) Pflüger's Archiv, 1872, V, pag. 280. — [15]) C. Mellinger, Beiträge zur Kenntniss des Erbrechens. Pflüger's Archiv, 1881, XXIV, pag. 232. — [16]) Graham, Ein neues specifisches, regulatorisches Nervensystem des Athemcentrums. Pflüger's Archiv, 1881, XXV, pag 379

Gad.

Erbrechen der Schwangeren. Eine der gewöhnlichsten und zuerst auftretenden Störungen des Allgemeinbefindens im Beginne der Schwangerschaft ist das Erbrechen.

Ohne Würgebewegungen wird am Morgen bei nüchternem Magen eine grössere oder geringere Menge, zuweilen gallig gefärbten Schleimes ausgebrochen. Im Verlaufe der übrigen Zeit befindet sich die Frau vollkommen wohl. Es ist dies jenes Erbrechen, welches ein beinahe constantes Schwangerschaftszeichen darstellt und nicht selten sofort nach der Conception auftritt. Das Allgemeinbefinden oder die Ernährung wird durch dasselbe nicht im geringsten alterirt. Zuweilen dauert es nur 2—3 Monate, meist aber hält es bis zum Fühlbarwerden der Fruchtbewegungen, daher etwa bis zur Mitte der Schwangerschaft an, worauf es sich allmälig von selbst verliert.

Wahrscheinlich ist dieses Erbrechen eine Folge der durch die Ausdehnung des Uterus bedingten Reizung der sympathischen Nervenfasern, welche noch durch den Druck der Beckenorgane gesteigert wird. Damit übereinstimmend beobachtet man es während der ersten Schwangerschaftsmonate, in denen sich der Uterus noch im kleinen Becken befindet und stellt es sich am Morgen ein, weil um diese Zeit das gefüllte Rectum, sowie die volle Harnblase den Uterus drückt. Späterhin, wenn die vergrösserte Gebärmutter aus dem kleinen Becken hervorsteigt und sich der Druck auf sie vermindert, lässt es nach und verschwindet weiterhin. Man kann dieses Erbrechen füglich als eine gesteigerte physiologische Erscheinung auffassen. Es kommt bei Primigraviden häufiger vor als bei Plurigraviden.

Wesentlich verschieden von diesem an sich bedeutungslosen Erbrechen ist der *Vomitus gravidarum perniciosus,* das s. g. hartnäckige oder (unrichtig bezeichnet) unstillbare Erbrechen der Schwangeren.

Man kann, nach HORWITZ [1]), bei diesem Leiden zwei Perioden unterscheiden.

In der ersten Periode stellen sich wohl die Symptome des Leidens ein, doch sind sie noch schwach. Zuerst leidet die Gravide verhältnissmässig nur kurze Zeit an Uebelkeit bei normalem Appetite. Bald darauf tritt Erbrechen ein, im Beginne nur einige Male im Tage, längere oder kürzere Zeit nach der Mahlzeit. Im Gegensatze zu dem gewöhnlichen Erbrechen der Schwangeren stellt sich der *Vomitus perniciosus* nicht ausschliesslich am Morgen ein. Hält dieses Erbrechen einige Zeit an, so tritt Appetitlosigkeit und Widerwille gegen früher beliebte Speisen ein. Gleichzeitig kommt es zum Verlangen nach unverdaulichen Speisen. Selten nur ist um diese Zeit der Durst vermehrt. Zuweilen wird das Erbrechen von einem Ptyalismus begleitet. Auffallend ist die Erscheinung, dass, wenn der Gesammtorganismus auch noch wenig gelitten und das Erbrechen noch nicht lange angedauert, die Kranke in einen deprimirten Gemüthszustand verfällt. Aufregungszustände dagegen sollen nie zu sehen sein. In dieser Periode stellt sich periodisch Hyperosmie (eine erhöhte Empfindlichkeit des Geruchsinnes) ein, die im selben Momente schwindet, sobald das Erbrechen eintritt. Die Uebelkeiten dauern verhältnissmässig nicht lange. Das Erbrechen steigert sich, ist aber noch nicht quälend, weil die Zwischenperioden lange sind und das Erbrechen des Nachts selten ist. Dabei ist der Appetit herabgesetzt, aber nicht völlig geschwunden. Gegen das Ende dieser Periode verkürzen sich die zwischen den Brechanfällen liegenden Intervalle.

In der zweiten Periode dieses Leidens folgt ein Brechanfall dem anderen, auch wenn die Kranke nichts zu sich nimmt. Der Inhalt des Erbrochenen wird von grünlichem Magenschleime und etwas Blut gebildet. Dabei ist die Abmagerung eine rasche, unaufhaltsame. Die Kranke verträgt und verdaut nichts, die Zunge ist roth, das Zahnfleisch fuliginös belegt und aus dem Munde riecht die Kranke unangenehm sauer. Durch die Verschlimmerung des Leidens liegt die Kranke entkräftet da und rauben ihr die sich fortwährend wiederholenden Brechanfälle die Möglichkeit, etwas zu geniessen und Ruhe zu finden. Meist besteht, wie HORWITZ es beobachtete, hierbei eine Obstipation, doch scheint dies nicht immer der Fall zu sein, denn ROSENTHAL [2]) will in solchen Fällen nicht selten Diarrhoen gesehen haben. Zu den constanten Erscheinungen dieser Periode zählen die Störungen von Seite der Harnorgane. Die Quantität des Harnes ist immer vermindert, und zwar desto mehr, je intensiver das Leiden. Gleichzeitig verändert sich des weiteren, auch die qualitative Beschaffenheit des Harnes, indem er stark gesättigt ist und ziemlich viel Eiweiss enthält. Bezüglich des Verhaltens der Temperatur sind die Angaben der einzelnen Beobachter verschieden. DUBOIS [3]) giebt an, Fieber sei ein steter Begleiter des hartnäckigen Erbrechens. SPIEGELBERG [4]) ist gleicher Ansicht, während ROSENTHAL das Auftreten des Fiebers negirt. Nach HORWITZ verlauft die erste Periode ohne Fieber, während in der zweiten wohl ein Fieber da sei, doch sei es nur ein schwaches, wenig markantes, wobei die Temperatur blos um 0·57° C. ansteigt, wenn die durch die Hyperemesis hervorgerufenen Erscheinungen ihre höchste Stufe erreicht haben. Doch kehrt die Temperatur bald wieder zur Norm zurück. Trotz der minimalen Temperaturschwankungen bietet der Puls beachtenswerthe Abweichungen von der Norm dar. Zu Anfang zeigt er eine nur unbedeutende Frequenz, späterhin steigt er bis auf 110 und 120 Schläge per Minute. Dabei erscheint er klein, leicht unterdrückbar und wechselt in relativ kurzer Zeit, im Verlaufe einiger Stunden, einige Male seinen Charakter. Trotz dem zunehmenden Körperverfalle und der äussersten Abmagerung ist das Bewusstsein der Kranken nicht getrübt. Erst 2—3 Tage vor dem Tode kommt es zeitweise zu nicht anhaltenden Delirien. Der Tod tritt schliesslich allmälig ein, da die Agonie eine langsame ist.

Die Aetiologie des *Vomitus gravidarum perniciosus* liegt bisher noch im Dunklen. Nach der ältesten Ansicht wird das hartnäckige Erbrechen als eine

reflectorische Erscheinung aufgefasst, hervorgerufen durch die Einwirkung des schwangeren Uterus auf den Magen. Diese Annahme der durch Reizung der Uterusnerven bedingten Reflexbewegung ist eine jener zahlreichen Definitionen, die wohl unsere eigene Unkenntniss in schöne Worte kleidet, aber strenge genommen, nichts erklärt. Die Erklärung der Erscheinung, dass bei Schwangeren das Brechcentrum so häufig und so intensiv erregt wird, steht noch immer aus. Ob dies auf dem Wege der sensiblen Bahnen des Magens oder der Genitalsphäre oder der motorischen Bahnen oder unmittelbar durch Aenderungen des intracraniellen Druckes (Gehirnanämie oder Gehirnhyperämie) oder durch Alterationen der Ernährung des Centralnervensystems geschieht, wissen wir nicht.

So viel scheint nur wahrscheinlich zu sein, dass es verschiedene veranlassende Momente giebt, welche das Erbrechen und speciell das hartnäckige veranlassen. Zu diesen Momenten möchte ich eine bedeutende bestehende Anämie mit consecutiver solcher des Gehirnes zählen, bedeutende mechanische Ausdehnungen des Uterus (wie zuweilen bei Hydramnion und Zwillingen), Druck auf den Uterus, krankhafte Alterationen dieses Organes, Lageveränderungen derselben u. s. w., ohne deshalb behaupten zu wollen, dass diese Momente in allen Fällen den *Vomitus perniciosus* auszulösen vermögen.

Der hauptsächliche Fehler, der, meinem Ermessen nach, bei der Suche nach der Pathogenese dieses Leidens begangen wird, liegt eben darin, dass von den verschiedenen Forschern nur ein veranlassendes Moment angenommen wird. Diesen Fehler begeht z. B. GRAILY HEWITT [5]), der den Grund des Nervenreizes in dem Drucke, den die vertirte oder flectirte Gebärmutter (die er in der grössten Zahl der Fälle gefunden haben will) auf die Nervenendigungen ausübe. Er modificirte aber eigentlich nur die von BRETONNEAU [6]) ausgesprochene Ansicht, der zufolge das Erbrechen blos ein sympathisches sei und von einer mangelhaften Dilatationsfähigkeit des Uterus im Verhältniss zur Entwicklung des Ovum herrühre. GRAILY HEWITT'S Ansicht, in dieser Weise ausgesprochen, ist unrichtig, denn häufig finden sich beim *Vomitus perniciosus* keine Flexionen und umgekehrt finden sich wieder zuweilen Flexionen ohne begleitendes Erbrechen. BENNET [7]) beschuldigt entzündliche Processe des Uterus, und zwar solche der Portio vaginalis und der Cervix als ursächliches Moment des *Vomitus perniciosus*. JOULIN [8]) bringt das hartnäckige Erbrechen mit dem Zustande des Peritonealüberzuges des Uterus in Verbindung. Wenn sich nämlich der Peritonealüberzug der Gebärmutter nicht proportional dem Wachsen des schwangeren Uterus dehne, so entstehe ein Reiz, der das hartnäckige Erbrechen hervorrufen soll. Noch weniger befriedigend ist die Erklärung TURNER'S [9]), der zufolge die Entstehungsursache im Drucke des schwangeren Uterus auf die Blutgefässe zu suchen ist.

HORWITZ [10]), der dem hartnäckigen Erbrechen der Schwangeren seine besondere Aufmerksamkeit zuwandte und eine Reihe einschlägiger Fälle beobachtete, formulirt seine Ansichten über die Pathogenese dieses Leidens folgendermassen. In einer relativ kleinen Anzahl von Fällen ist das Erbrechen eine rein reflectorische Erscheinung. Sehr häufig steigert sich dieses einfache reflectorische Erbrechen zu einem schweren pathologischen Zustande, in Folge von groben, pathologisch-anatomischen Veränderungen in den Genitalien, hauptsächlich im Uterus. Die Versionen und Flexionen des letzteren haben aber durchaus keine so grosse pathogene Bedeutung, wie es einige Autoren (G. HEWITT u. A.) behaupten. Sie sind nur insoferne von Wichtigkeit, als sie der Ausdruck bestimmter pathologischer Veränderungen in den Uteruswänden sind. Diese Veränderungen bestehen in einer parenchymatösen Entzündung des Uterus. Die Entzündung des Collum und Cervicalcanales haben in diesem Falle lange keine so grosse Bedeutung, als diejenige im Bereiche des *Corpus* und *Fundus uteri*. Die Entzündung des Peritonealüberzuges des Uterus hat zweifellos eine pathogene Bedeutung in gewissen Fällen. Vielleicht kann man dadurch das hartnäckige Erbrechen bei der Extrauterinalschwangerschaft erklären. Manchmal entwickelt es sich bei ausgeprägten pathologisch-anatomischen

Veränderungen des Magens und Darmes. Wenn auch der causale Ursprung des Erbrechens in pathologischen Zuständen der Verdauungsorgane zu suchen ist, so spielt dennoch die Gravidität in denselben die Hauptrolle, da sie das bis dahin leichte oder gar fehlende Erbrechen bis zu einem unstillbaren Grade steigert.

KEHRER[11]) ist der Ansicht, dass zuweilen keine gesteigerte Erregung der Genitalnerven oder des Brechcentrums dem hartnäckigen Erbrechen zu Grunde liege, sondern dieses durch tiefere Erkrankungen des Magens bedingt werde und führt als Beweis dieser Annahme zwei Fälle an, in denen sich im Verlaufe der Gravidität ein Carcinom des Magens bildete.

Das Auftreten dieses Leidens ist nicht an eine bestimmte Schwangerschaftszeit gebunden. Zumeist beginnt das hartnäckige Erbrechen in den ersten Wochen der Schwangerschaft, doch kann es ausnahmsweise sich erst im fünften, sechsten oder gar erst im siebenten Graviditätsmonate einstellen.

Frequenz. Auffallend ist es, dass dieses Leiden nahezu ausschliesslich nur bei Schwangeren der höheren Gesellschaftsschichten vorkommt. Nicht minder bemerkenswerth ist die Erscheinung, dass dieses Leiden seine geographischen Bezirke zu haben scheint, in denen es häufiger zu beobachten ist. In Frankreich kommt es häufig vor; P. DUBOIS[12]) z. B. citirt 20 einschlägige Fälle mit letalem Ausgange, die er selbst beobachtete. Auch in England und Russland scheint nach GRAILY HEWITT'S und HORWITZ' Mittheilungen das hartnäckige Erbrechen nicht so selten zu sehen sein. In Deutschland dagegen ist es höchst selten, Beweis dessen die Aeusserung HOHL'S[13]), dass er nie einen einschlägigen Fall gesehen, und der Rath C. BRAUN'S[14]), AHLFELD'S[15]), COHNSTEIN'S[16]) u. A. von jeder energischen Therapie, besonders aber vom künstlichen Abortus abzusehen. Erstgeschwängerte sollen häufiger erkranken, doch behauptet ROSENTHAL[17]) das Gegentheil.

Der Verlauf ist ein chronischer. Die letalen Fälle enden nach zwei bis drei Monaten. Tritt eine spontane vorzeitige Schwangerschaftsunterbrechung ein, so schwindet das Leiden wie mit einem Schlage. Zuweilen bessert sich schon das Leiden oder schwindet gar zur Gänze, wenn die Frucht intrauterin abstirbt. — P. DUBOIS und M. LINTOCK.[18]) — Der Tod tritt hauptsächlich in Folge von Marasmus ein, nicht selten aber auch in Folge von Peritonitis.

Die Diagnose ist im Allgemeinen nicht schwierig. Schwer kann sie dann werden, wenn das hartnäckige Erbrechen durch irgend ein Leiden des Verdauungstractus bedingt oder gesteigert wird.

Die Prognose hängt von der Dauer der Krankheit und der Zeit der Gravidität, in der sich das Leiden einstellt, ab. Das Leiden ist ein chronisches, welches sich unbemerkt und allmälig entwickelt. Erst nach einer Zeit wird das Erbrechen ein unstillbares. Im unstillbaren Stadium ist das Leiden ein sehr schweres, oft letal endendes. Je früher sich die Krankheit einstellt, desto schwerer ist der Verlauf und desto schlechter die Prognose. Bei Plurigraviden ist die Prognose etwas besser. Dies ist aber nicht ausnahmslos der Fall. Prognostisch ungünstig sind folgende Symptome: Die sich täglich vermindernde Harnmenge, der grössere oder geringere Albumingehalt des Harnes, die progressive Abmagerung, die fuliginöse Zunge, starke Kopfschmerzen, ein frequenter, kleiner Puls und schliesslich eine gewisse Apathie der Kranken. Hat die Krankheit einen solchen Grad erreicht, so ist die Prognose absolut ungünstig. Nach JOULIN[19]) beträgt das Mortalitätsprocent 44.

Die Therapie ist eine diätetische, medicamentöse und operative.

Die diätetische Behandlung kann man beim gewöhnlichen Erbrechen das Leiden, wenn auch nicht vollständig beseitigen, so doch bedeutend mildern. Unter Umständen kann mittelst ihrer aber auch ein hartnäckiges, gefährlich werdendes Erbrechen entweder zum Schwinden gebracht oder doch insoweit gemildert werden, dass die Gefahr für die Schwangere beseitigt wird. Die Schwangere frühstücke im

Bette und bleibe danach noch 1—2 Stunden in horizontaler Lage mit nicht stark erhöhtem Kopfe ruhig liegen. Sie nehme ein anderes Frühstück, als den bisher üblichen Kaffee ein, z. B. Thee, Milch, Chocolade oder Suppe. Sie ändere die Speisestunden und geniesse andere Speisen, als die üblichen, namentlich Wildpret. Sie vermeide Ueberladungen des Magens, ändere die häuslichen Verhältnisse und trage eine zweckmässige, namentlich nicht zu enge Kleidung. Nicht selten wirkt eine Ortsveränderung günstig, namentlich der Landaufenthalt und der insbesondere bei Individuen, die vom Lande in die Stadt geheiratet. Zuweilen wird das Leiden durch eine temporäre Rückkehr in das elterliche Haus unter die gewohnten, früheren Verhältnisse sofort zum Schwinden gebracht. In anderen Fällen wieder wirkt der Aufenthalt an der See, ohne den Gebrauch von Seebädern, günstig. Nützt dies Alles nichts, hält das Erbrechen trotzdem an und nehmen die Kräfte ab, so lasse man nährende Clysmen geben. Man kann mittelst ihrer Eier, Milch, Suppe, feingehacktes Fleisch, leichte Eierspeisen, Wein und Wasser beibringen. Wird die Flüssigkeit etwas höher hinaufgespritzt, so werden die Stoffe vollständig aufgenommen, sowie verdaut und kann man, wie dies CAMPBELL [20]) erweist, auf diese Weise die Kranken, die sonst unrettbar verloren wären, erhalten. Von anderen Seiten werden zu gleichem Zwecke die LEUBE'schen Pancreas-Fleischclysmen empfohlen. SMITH [21]) liess mit gutem Erfolge Clysmen von 60—180 Grm. defibrinirten Rindsblutes geben. Nach HORWITZ hat man bei den Nährclysmen auf Folgendes zu achten: 1—2 Stunden vor Application des Nährclysma muss das Rectum gereinigt werden. Das Nährclysma hat nur einer Flüssigkeitsmenge von 100—150 Grm. zu entsprechen, da grössere Mengen nicht vertragen werden. Das Nährclysma darf nicht zu oft applicirt werden, da es sonst den Darm der Kranken reizt und dann mehr schadet als nützt. Bei starkem Collapsus setze man dem Clysma 2—3 Esslöffel eines starken Weines zu. Wird das Clysma schlecht vertragen, d. h. nach längerer oder kürzerer Zeit wieder zurückgegeben, so setze man demselben einige Tropfen Opiumtinctur zu.

Die medicamentöse Behandlung. Die kohlensäurehaltigen Mineralwässer, sowie die Narcotica, spielten und spielen heute noch in der Behandlung des Erbrechens der Schwangeren eine grosse Rolle. Beim gewöhnlichen Erbrechen der Schwangeren nützen sie häufig nicht viel und beim *Vomitus perniciosus* ist ihr Effect in der Regel gleich Null. Die Amerikaner, wie RICHARDSON [22]) und SIMMONS [23]), loben das Chloralhydrat in Clysmaform, entweder allein für sich zu 1·50—2·00 oder zu gleichen Theilen mit Bromkali. Auch HORWITZ reicht das Bromkali, und zwar in jenen Fällen, in denen das Genossene nicht sofort erbrochen wird, und zwar per os, im Clysma und in Form von *Globuli vaginales*. Nach seinen Erfahrungen stillt es wohl nicht das Erbrechen, wirkt aber beruhigend und erzeugt in grossen Dosen Schlaf. SIMPSON [24]) empfiehlt das *Cerium oxydulatum oxalicum* in einer Maximaldosis von 0·12, während es CONRAD [25]) zu 0·30—0·40 3—4mal des Tages mit sehr gutem Erfolge gegeben haben will. DUBOUÉ [26]), von dem Gedanken ausgehend, dass bei Vergiftungen mit *Tart. stibiat.* das Tannin als Antidotum gegeben werde und es das Epithel der Magenschleimhaut wieder herstelle, gebrauchte dieses Mittel in einem Falle, angeblich mit bestem Erfolge. Er gab davon 0·20 pro die. Für die *Tinct. Nuc. vomic.* plaidirt ROTH [27]) sehr warm. Auch RHEINSTÄDTER [28]) giebt sie, doch nebenbei noch Wismuth. EULENBURG [29]) erzielte angeblich ausgezeichnete Erfolge mit Jodkali. HORWITZ liess in einigen Fällen 2 gutt. *Tinct. [illegible]* auf ein Glas Zuckerwasser geben und der Kranken alle 15—20 Minuten einen Theelöffel davon reichen. In Fällen, in denen das Erbrechen noch nicht den unstillbaren Charakter angenommen, beseitigte diese Medication auf einige Tage nicht nur das Erbrechen, sondern auch die Uebelkeit. In schweren Fällen dagegen brachte es keinen Nutzen. In neuester Zeit wird das *Cocainum muriaticum* gereicht und soll dasselbe einen guten Erfolg ergeben — HOLZ [30]), WEISS [31]). ADRIAN SCHÜCKING [32]) lobt Eingiessungen von kohlensäurehaltigem Wasser in den Darm. Zum Glücke für die Kranken ist heute die alte

Behandlungsmethode, das Erbrechen mittelst Anwendung von Hautreizen, Sinapismen, Vesicantien, AUTENRIETH'sche Salbe u. dergl. m. beseitigen zu wollen, vergessen. Von den äusserlich anzuwendenden Mitteln scheint, wie HORWITZ sagt, nur der zerstäubte Aetherstrom durch 5 Minuten abwechselnd auf die Magen- und Rückengegend applicirt, Nutzen zu bringen. Das Erbrechen hört da noch auf kurze Zeit auf. Schliesslich wäre noch zu erwähnen, dass SOYE und FAUVELLE [33]) den *Vomitus gravidarum perniciosus* mittelst Anwendung der Elektricität beseitigt haben wollen.

Die operative Behandlung. Die grosse Verschiedenheit in der operativen Behandlung des *Vomitus gravidarum perniciosus* beruht auf der differenten pathogenetischen Auffassung dieses Leidens.

Da von Alters her die Entzündungen der verschiedenen Abschnitte des Uterus als Haupterkrankungsform beobachtet wurden, so dürfen wir uns nicht wundern, wenn auch beim hartnäckigen Erbrechen die antiphlogistische Therapie sehr beliebt war. Blutentziehungen sollten und mussten entschiedene Hilfe bringen. Damit übereinstimmend wurde von Manchen die Application von Blutegeln an die Vaginalportion wärmstens befürwortet.

BENNET'S Auffassung, der zufolge das Erbrechen Folge einer Entzündung der *Portio vaginalis* und des Cervicalcanales sei, brachte es naturgemäss mit sich, die Cauterisation dieser Partien des Uterus als das beste Mittel gegen dieses Uebel anzusehen. Einer der eifrigsten Vertheidiger dieser Behandlungsweise ist MUNNY [34]), ihm folgten NEUFELD [35]) und JONES [36]), sowie auch M. SIMS [37]), C. BRAUN [38]) und WELPONER [39]) befürworten die Bespülung der Vaginalportion mit einer 10procentigen Lapislösung im Röhrenspeculum in der Dauer von 5 Minuten und wiederholen dieses Verfahren alle 2—3 Tage. Nach ihren Aussagen soll diese Therapie das Erbrechen sofort beseitigen. HORWITZ dagegen äussert sich dahin, dass er der Lapissolution keine besondere Heilwirkung zuzuerkennen vermöge. Ihm (dem Lapis) eine besondere Bedeutung zuzuschreiben, hiesse — sich Illusionen hingeben.

GRAILY HEWITT [40]) musste seiner pathogenetischen Auffassung zufolge warm für die Anlegung von Pessarien eintreten, fand aber in der London Obstetrical Society viele Opponenten. Damit soll aber durchaus nicht gesagt sein, dass in manchen Fällen nicht die Redression eines verlagerten Uterus das hartnäckige Erbrechen zu beseitigen vermöge. Auch HORWITZ ist dieser Ansicht, nur zieht er als milderes Mittel, gegenüber dem Pessarium vor, die Correction der Verlagerung mittelst weicher desinficirter Schwämme vorzunehmen, die er nie länger als 3—6 Stunden liegen lässt, worauf er sie, nach einer folgenden desinficirenden Vaginalausspülung, mit frischen vertauscht.

Verhältnissmässig jungen Datums ist das COPEMANN'sche Verfahren, welches in einer forcirten Dilatation des Muttermundes und Cervicalcanales besteht. COPEMANN [41]) stiess ganz zufällig auf dieses Verfahren. Zu einer Consultation gerufen bei einer im sechsten Monate Graviden, die an *Vomitus perniciosus* litt und bei der bereits alle üblichen Mittel vergebens angewandt worden waren, beschloss er, die Schwangerschaft zu unterbrechen und versuchte dies sofort auszuführen, indem er den beinahe geschlossenen Muttermund mit dem Zeigefinger erweiterte und hierauf mit einem weiblichen Katheter, den er zufällig bei sich hatte, die Eihäute zerreissen wollte. Wegen Schlaffheit der Blase gelang es ihm aber nicht, selbe zu zerreissen, so dass ihm nichts Anderes übrig blieb, als diese Operation aufzuschieben. Nach einer Stunde kehrte er zur Patientin zurück und war sehr erstaunt, zu vernehmen, das Erbrechen habe seit Eröffnung des Muttermundes cessirt. Die Einleitung des Abortus wurde daher unterlassen. Die Kranke genas und kam rechtzeitig nieder. Im zweiten Falle, in dem COPEMANN sein Verfahren in Anwendung brachte, hatte er es mit einer Schwangerschaft im zweiten Monate zu thun. Die Kranke erbrach nach der künstlichen Eröffnung des Muttermundes noch einmal und genas dann vollkommen. Im dritten Falle fand er bei einer Person, die im achten Monate schwanger war, Albumin im Harne. Auch hier war sein Verfahren von momentanem Erfolge begleitet, die Kranke genas von dem sie

quälenden Erbrechen, die Geburt aber trat etwas vorzeitig ein. Diese drei Fälle veranlassten ihn, in diesem Verfahren ein souveränes Mittel gegen den *Vomitus gravidarum perniciosus* zu finden und sich dahin auszusprechen, dass von nun an keine Schwangere mehr an dieser schrecklichen Krankheit zu Grunde gehen dürfe. Dieses Verfahren fand viele Anhänger, aber auch viele Gegner. In Deutschland enthusiasmirte sich für diesen Eingriff nur ROSENTHAL [42]), der über zwei Fälle aus seiner Praxis berichtete, in denen er mittelst des COPEMANN'schen Verfahrens sofortige Heilung erzielte. HORWITZ [43]) theilt mit, auch er habe in zwei Fällen diese Operation vorgenommen, der Erfolg sei aber gleich Null gewesen. Er glaubt, dieses Verfahren wirke nur als Gegenreiz bei empfindlichem Uterus, indem es die Empfindlichkeit des Corpus und Fundus herabsetze und die Cervix in einem gewissen Grade local reize. Dort dagegen, wo das hartnäckige Erbrechen in schwereren Fällen durch tiefer liegende krankhafte Processe bedingt ist, bleibt der erwartete Effect des COPEMANN'schen Verfahrens aus.

Da erfahrungsgemäss der *Vomitus gravidarum perniciosus* in der Regel sofort verschwindet, sobald die Schwangerschaft unterbrochen wird, so hat die künstliche Einleitung des Abortus oder der Frühgeburt, wenn alle anderen Behandlungsweisen effectlos bleiben und die Gefahr steigt, ihre vollkommen wissenschaftliche Berechtigung. Eines nur beachte man hier. Bestehen bereits fast andauernde Delirien, ist das fieberhafte Stadium ein ausgesprochenes, so sei man vorsichtig, da unter solchen Umständen zuweilen der richtige Zeitpunkt zur Vornahme der Schwangerschaftsunterbrechung bereits vorüber ist und die Frau trotz dieses Eingriffes zu Grunde geht. In welcher Weise die Schwangerschaft zu unterbrechen ist, siehe in den betreffenden Artikeln **Abortus** und **Einleitung der künstlichen Frühgeburt**.

Literatur: [1]) Horwitz, Zeitschr. f. Geburtshilfe und Gynäkol. IX, pag. 1[illegible] Russische deutsche med. Zeitg. 1882, 27. — [2]) Rosenthal, Berliner klin. Wochenschr. 1879, 26. — [3]) Dubois, „*Leçon de M. P. Dubois par M. Laboris.*“ Union médicale 1848 und 1852. — [4]) Spiegelberg, Lehrb. der Geburtsh. II. Aufl., pag 235. — [5]) Graily Hewitt, Transact. of the Obstetr. Soct. of London. 1872, pag. 103; Brit. med. Journ. 18[illegible] 11. August; Transact. of the Obstetr. Soct. of London, pag. 273 und pag. 331. — [6]) Bretonneau, Bull. de Therap. Aout. 1846. — [7]) Bennet, Brit. med Journ. 1875. 12. Juni. — [8]) Joulin, „*Traité complet d'accouchement*“. Paris 1867, pag. 1125. — [9]) Turner, West. Ind. Quart. Mag. August 1861. — [10]) Horwitz l. c. — [11]) Kehrer, „Beitr. zur klin. und experim. Geburtsh. und Gynäkol.“ 1884, 2. Heft, II, pag. 192. — [12]) P. Dubois l. c. — [13]) Hohl, Lehrb. der Geburtsh. 1852, II. Aufl. pag. 728. — [14]) C. Braun, Wiener allgem. med. Zeitg. 1882. — [15]) Ahlfeld, Archiv f. Gynäkol. XVIII, pag. 307. — [16]) Cohnstein, Archiv f. Gynäkol. VI, pag. 312. — [17]) Rosenthal, Berliner klin. Wochenschr. 1879, 26. — [18]) M'Lintock, The Obstetr. of Gr.-Brit. 1875, I. — [19]) Joulin l. c., pag. 1125. — [20]) Campbell, Amer. Gynaecol. Transact. III, pag. 258. — [21]) Smith, New-Yorker med. Journ. 1879, 4. — [22]) Richardson, Amer. Gynäkol. Transact. I, pag. 246. — [23]) Simmons, Amer. Journ. of Obstetr. 1879, XII, pag. 3[illegible]. — [24]) Simpson, vergl. Horwitz, l. c. pag. [illegible]. — [25]) Conrad, Schweiz. ärztl. Correspondenzbl. 1878, 23. — [26]) Duboué, Archiv de Tocol. 1877, pag. [illegible]. — [27]) Roth, Centralbl. f. Gynäkol. 1877, Nr. 18. — [28]) Rheinstädter, Deutsche med. Wochenschr. 1878, [illegible]. — [29]) Eulenburg, Horwitz l. c. pag. 166. — [30]) Rolz, Alger. med. 1885 August. C. f. G. 1885, pag. 625. — [31]) Weiss, Prager med. Wochenschr. 1884, Nr. 23. C. f. G. 1885, pag. 462. — [32]) Adrian Schücking, C. f. G. 1883, pag. 178. — [33]) Sové und Fauvelle, Stolz. Vide: „Nouv. *Dict. de méd. et de chirurg. prat.*“ Paris 1873, XVII, pag. 62. — [34]) Murray, siehe Stolz, l. c., pag. 63. — [35]) Neufeld, Allgem. med. Centralzeitg. 1878, Nr. 8. — [36]) Jones, The Lancet. 1878, 23. Februar. — [37]) M. Sims, siehe Horwitz l. c. pag. 1[illegible]. — [38]) C. Braun l. c. — [39]) Welponer, Wiener med. Wochenschr. 1880, 2[illegible]. — [40]) Graily Hewitt l. c. und Centralbl. f. Gynäkol. 1883, pag. 343. — [41]) Copemann, Brit. med Journ. 15. Mai 1875 und 28. Sept. 1878. — [42]) Rosenthal l. c. — [43]) Horwitz l. c. — Vergl. ausserdem noch: M'Clintock, Obstetr. Journ. of Gr.-Brit. 1873, I, 128. Weber, Allgem. med. Centralzeitg. 1877, Nr. 45—48. Centralbl. f. Gynäkol. 1877, pag. 26[illegible]. Duncan, Edinb. Obstetr. Transact. 1873, III, pag. 20[illegible]. Murray, Edinb. Obstetr. Transact. 1875, III, pag. 9. Brock, Edinb. Obstetr. Transact. 188[illegible], VIII, pag. [illegible]. Haviland, Amer. Journ. of Obstetr. 1883, pag. [illegible]. Rolz, Allgem. med. Centralzeitg. 1885, [illegible]. Grant, [illegible] 1885, pag. [illegible]. [illegible] Mai. [illegible] 1884, Dec. [illegible], pag. [illegible]. C. f. G. 1885, pag. 366; Lancet 1884, Nr. [illegible], pag. 915 u. Decemb. 2[illegible], pag. 1[illegible]. C. f. G. 1885, pag. 343. Discussion über Graily Hewitt's Vortrag [illegible] Hosp. [illegible] 1885, Nr. 29. C. f. G. 1885, pag. 656.

Kleinwächter.

Erdbäder, s. Bad, II, pag. 330.

Erdbeercuren, s. Diät und diätetische Curen, V, pag. 318.

Erdige Mineralquellen. Die Gruppe der „erdigen Mineralquellen" umfasst jene Mineralwässer, welche sich durch einen hohen Gehalt an Kalk- und Magnesiasalzen auszeichnen, die absolut und relativ zu den übrigen Bestandtheilen in grosser Menge vorhanden sein müssen. Diese Mineralwässer haben häufig bedeutenden Kohlensäuregehalt und enthalten oft nebst den sie charakterisirenden Erdsalzen noch beträchtliche Mengen von Eisen oder geringere Quantitäten Chlornatrium. Sie treten als kalte, wie als warme Quellen (mit einer zwischen + 18° C. und 51° C. schwankenden Temperatur) zu Tage, schmecken erdig, fad, zuweilen süsslich und trüben sich an der Luft durch Ausscheidungen der Erden.

Die meisten erdigen Mineralquellen stammen aus Kalkgebirgen. Alle geschichteten Formationen enthalten Kalklager und alle krystallinischen Gesteine besitzen in grösseren oder kleineren Mengen Kalksilicate. Um den kohlensauren Kalk aus den Kalklagern aufnehmen zu können, muss das Wasser viel Kohlensäure enthalten. In dem krystallinischen Gesteine, aus welchem die meisten kohlensäurehaltigen Quellen kommen, muss das Kalksilicat erst durch die Einwirkung der Kohlensäure in Kalkcarbonat umgewandelt werden. An schwefelsaurem Kalk sind die Mineralquellen reich, die in sedimentären Gesteinen ihren Ursprung haben. Gyps wird durch Wasser sehr leicht gelöst, doch ist er wahrscheinlich zuerst aus der Umwandlung von kohlensaurem Kalk durch Schwefelwasserstoff hervorgegangen.

Die erdigen Mineralien werden zu Trink- und Badecuren benützt. Betreffs der pharmakodynamischen Wirkung in ersterer Richtung kömmt besonders die des in Lösung befindlichen kohlensauren Kalkes in Betracht. Dieser wirkt (und in ähnlicher Weise auch das kohlensaure Magnesia) im Magen säuretilgend, auf der Darmschleimhaut secretionsmindernd und soll, resorbirt, eine dem Eisen analoge Wirkung haben. Die Untersuchungen über die physiologische Wirksamkeit des kohlensauren Kalkes auf den Stoffwechsel haben nur spärliche Resultate ergeben. RIESELL und HUENKE fanden starke Sedimente von phosphorsaurem Kalk im Urin, Abnahme der Phosphorsäure; der grösste Theil des eingenommenen Kalkes fand sich in den Fäces, und zwar als phosphorsaurer Kalk. Sehr wahrscheinlich ist die Kalkzufuhr speciell auch für die Knochenbildung von Bedeutung. Bei dieser spärlichen, physiologischen Ausbeute betrachtet man die Allgemeinwirkung der erdigen Mineralquellen als säuretilgend, die Secretion der Schleimhäute, und zwar nicht blos des Darmtractus, sondern auch der Respirations-, Sexual- und Harnorgane mindernd, wobei ihnen aber auch, besonders jenen erdigen Mineralquellen, welche Kalk und Eisen combinirt enthalten, ein die Ernährung und Zellenbildung fördernder Einfluss zugeschrieben wird. Vielfach werden auch die kalten, erdigen Mineralquellen als diuretisches Mittel betrachtet, doch muss hierbei mehr der Kohlensäuregehalt als der Gehalt an Kalksalzen in Anschlag gebracht werden.

Die kalten, erdigen Mineralwässer, welche kohlensauren Kalk und reichlichen Gehalt an Kohlensäure besitzen, sind leichter verdaulich als die erdigen Thermalquellen und jene Quellen, welche vorwiegend schwefelsauren Kalk enthalten. Im Allgemeinen lässt man 2—5 Gläser von 200 Grm. täglich trinken und steigert dieses Quantum nur, wo man Diurese oder eine Wirkung auf den Darmcanal zu erzielen beabsichtigt.

Die Indicationen für den innerlichen Gebrauch der erdigen Mineralquellen sind demgemäss: Dyspepsien mit überschüssiger Säurebildung im

Magen, chronische Darmcatarrhe mit profusen Diarrhoen, chronische Bronchialcatarrhe mit starker Secretion, käsig pneumonische Processe (Lungentuberculose), chronische Catarrhe der Harnorgane mit Neigung zu Concrementbildung in Nieren und Blase, chronische Gonorrhoe, allgemeine Störungen der Blutmischung und Knochenbildung, Scrophulose, Rhachitis und Osteomalacie.

Den Bädern von erdigen Mineralquellen wird eine „austrocknende", die Secretion der äusseren Haut mindernde Eigenschaft zugeschrieben, und darum werden besonders nässende Hautausschläge, Eczeme, Excoriationen, stark eiternde torpide Geschwüre als Indicationen angegeben. Bei Bädern erdiger Mineralquellen, z. B. in Leuk, ist die übliche, mehrere (5—8) Stunden lang dauernde Anwendung derselben ein bedeutsames therapeutisches Agens. Diese Bäder wirken dann als prolongirte Thermalbäder und sind darum wirksam bei Hautkrankheiten, Geschwüren, bei Hyperästhesien und Hyperkinesen, bei Syphilis und Mercurialismus, bei alten Exsudaten in den Muskeln, Gelenken und Knochen, Rheumatismus, Arthritis, Periostitis, Caries u. m. a.

Bei einigen erdigen Mineralquellen hat man dem in denselben vorkommenden Stickstoffgas eine grössere therapeutische Rolle zugetheilt und dasselbe zu Inhalationen benutzt. Indess kann dieses Gas nur eine negative Wirkung haben; es wird vom Organismus in keiner Weise verwerthet und der Effect besteht nur in der Verdünnung der Einathmungsluft, in einer Verminderung des Sauerstoffgehaltes derselben und in einer dadurch gesetzten Steigerung des Athmungsbedürfnisses. Wenn sich der Stickstoff aber in zu grosser Menge an die Stelle des nothwendigen Sauerstoffes setzt, dann bringt er sogar die schädlichen Wirkungen des ungenügenden Sauerstoffgehaltes der Luft hervor.

ZUNTZ hat die Inhalationsluft an einer solchen erdigen Thermalquelle, Lippspringe, untersucht und gefunden:

Procentgehalt des Gases an			Verminderung des Sauerstoffes im Vergleiche mit atmosphärischer Luft	Procentgehalt des kohlensäurefreien Gasrestes an	
Kohlensäure	Sauerstoff	Stickstoff		Sauerstoff	Stickstoff
zwischen					
0·21—4·34	15·69—20·57	67·32—83·52	0·39—5·27	15·8—20·5	79·4—84·2

Auf diese Gasanalysen stützt ZUNTZ die Annahme, dass die Inhalation solcher Luft folgende Wirkungen erziele: Eine unwillkürlich, ohne Anstrengung der Patienten und ohne Hustenreiz erfolgende Vertiefung der Athemzüge, die sowohl an sich, wie durch die damit verbundene Förderung der Circulation günstig wirken muss; der Einfluss einer mit Wasserdampf gesättigten, durch die Verdunstung des Gradirwerkes wohl auch ozonreichen Luft, endlich die Gegenwart eines seiner Natur nach allerdings noch nicht bestimmten Kohlenwasserstoffes, der möglicher Weise narcotisirend und dadurch den Hustenreiz unterdrückend wirkt.

Nach BRÜGELMANN sind die stark erethische Bronchialschleimhaut mit besonderer Neigung zu Hämoptoë, die eitrige Bronchopneumonie und die Pleuritis die Hauptindicationen für Behandlung mit solch rareficirter Luft (Inselbad). Schon nach wenigen Stunden, während welcher die Patienten vor den Gradirwerken sitzen, die reichlich Stickstoff spenden, sehe man den mächtigen Hustenreiz ganz bedeutend abnehmen und das aufgeregte Nervensystem sich auffallend beruhigen.

Kalte, erdige Mineralquellen sind in Contrexéville, Driburg (Hersterquelle), Marienbad (Rudolfsquelle), Wildungen; erdige Thermalquellen: Bath (55° C.), Inselbad 18·1° C.), Leuk (51° C.), Lippspringe (21·2° C.), Szkleno (24—60° C.), Weissenburg (26° C.).

Uebersicht der erdigen Mineralquellen nach ihrem Gehalte:

In 1000 Theilen Wasser	Feste Bestandtheile	Kohlensauren oder schwefelsauren Kalk oder Magnesia
Bath	1·90	1·5
Contrexéville	3·00	2·3
Driburg (Hersterquelle)	3·77	3·4
Inselbad	1·44	0·7
Leuk	1·98	1·5
Lippspringe	2·40	1·4
Marienbad (Rudolfsquelle)	3·21	1·74
Szkleno	3·20	2·5
Weissenburg	1·60	1·5
Wildungen (Thalquelle)	4·80	2·5

Kisch.

Erection (*erectio,* von *erigere,* aufrichten), s. Zeugung.

Erethismus (ἐρεθισμός, von ἐρεθίζω, ich reize), Reizung, öfters auch für Zustände krankhafter Reizbarkeit („Nervenerethismus") gebraucht. — Erethistica, *sc. medicamina,* reizende Mittel, Irritantia.

Erfrieren (forensisch). Unter Erfrieren versteht man im weiteren Sinne das Absterben des ganzen Körpers oder eines Körpertheiles durch starke Abkühlung, im engeren Sinne den allgemeinen oder localen Tod durch Gefrierkälte. Eine scharfe Scheidung beider Erfrierungsformen ist natürlich nicht möglich, da beide ineinander übergehen.

Bis zu welchem Grade und wie lange eine Abkühlung des Körpers vertragen werden kann, lässt sich für den Menschen nicht genau bestimmen. Thatsache ist, dass durch kalte Bäder die Körpertemperatur bis 30° C. sinken kann, und dass REINCKE (Deutsches Archiv f. klin. Med. XVI, pag. 12) bei einem 34jährigen Arbeiter, der bei einer Lufttemperatur von + 1° C. betrunken und erstarrt auf der Strasse gefunden wurde, eine Temperatur von blos 24° C. im Rectum constatirte, und dass trotzdem Erholung erfolgte. Bei Thieren (Kaninchen) macht sich nach A. WALTHER schon bei einer Abkühluug auf 18° C. (Aftertemperatur) Abgeschlagenheit, Sinken des Pulses und Verlangsamung der Respiration bemerkbar. In diesem Zustande kann das Thier bis 12 Stunden verharren, dann tritt Lähmung der Muskeln und Nerven, Gerinnung des Blutes, Untergang zahlreicher Blutkörperchen und der Tod ein. Das bis auf 18° C. abgekühlte Thier vermag, sich selbst überlassen, sich nicht mehr zu erholen; wird jedoch künstliche Respiration eingeleitet, so steigt die Körpertemperatur um 10° C. Wird mit letzterer noch die Zufuhr von Wärme verbunden, so erholen sich die Thiere völlig wieder, selbst dann, wenn sie anscheinend todt gegen 40 Minuten dagelegen haben. WALTHER konnte erwachsene Thiere bis auf 9° C. abkühlen und wieder beleben, HORWATH junge Thiere sogar von 5° C. an (LANDOIS, Lehrbuch der Physiologie. 1879, pag. 414).

Frostkälte bewirkt anfangs Contraction der Hautgefässe und der glatten Musculatur der Haut und später Lähmung derselben, daher die anfängliche Blässe und nachträgliche livide Färbung der letzteren. Im weiteren Verlaufe hört die Circulation in den Hautgefässen ganz auf und die Haut wird theils dadurch theils durch die directe Wirkung der Kälte auf die Nerven taub und später ganz gefühllos. Verlangsamung des gesammten Kreislaufes, Congestionen in den inneren Organen und Behinderung der Oxydationsvorgänge in denselben sind die Folge dieser peripheren Veränderungen, die, je länger die Kälte einwirkt, auf desto tiefere Gebiete sich erstrecken. Die allmälig sich einstellende Behinderung der Oxydationsvorgänge scheint in erster Linie das Gehirn und Rückenmark zu beeinflussen, denn Abgeschlagenheit, Muskelschwäche und Schläfrigkeit gehören zu den ersten

Erscheinungen, die sich einstellen, denen im weiteren Verlaufe Störungen der Sinnesperception und des Denkvermögens und ein comatöser Zustand folgen. Bei — 3·9° C. gefriert das Blut, während die Säfte der oberflächlicheren Körpertheile schon früher erstarren (LANDOIS l. c., pag. 413). HORWATH fand, dass die Kälte vorzugsweise auf die Musculatur lähmend und schliesslich tödtend einwirke, namentlich auf die glatten Muskelfasern, da diese bereits zu einer Zeit gelähmt sind, in welcher die quergestreiften ihre Contractionsfähigkeit noch nicht eingebüsst haben, auch bemerkt er mit Recht, dass bei der Beurtheilung der Erfrierungseffecte nicht blos die Temperatur des Mediums, sondern auch der Grad der Abkühlung des Körpers im Auge behalten werden muss, welche letztere gegen die Tiefe zu immer langsamer erfolgt, so dass z. B. ein frisches Froschherz, welches er bis zur Steinhärte gefrieren liess, wieder zu pulsiren anfing, wenn es aufgethaut wurde, während, wenn die Musculatur durchwegs auf nur — 5° C. abgekühlt wurde, die Contractibilität derselben unwiederbringlich erloschen war.

Bekanntlich kann der Mensch bei guter Kleidung und unter sonst normalen Verhältnissen die strengsten Kältegrade durch längere Zeit aushalten, wie insbesondere die Polarexpeditionen lehren. Es geht daraus hervor, dass, damit „Erfrieren“ erfolge, ausser der Kälte noch gewisse andere Bedingungen erforderlich sind. Man kann in dieser Beziehung äussere und innere (individuelle) Bedingungen unterscheiden. Zu ersteren gehört mangelhafte Bekleidung, deren Einfluss keiner weiteren Auseinandersetzung bedarf. Am ungünstigsten würden sich natürlich die Verhältnisse bei vollkommen nackten Individuen gestalten, ein Umstand, der bei neugeborenen Kindern sehr leicht, bei älteren Individuen wohl nur ganz ausnahmweise vorkommen kann. Bekannt ist ferner, dass bei ruhiger Luft strenge Kältegrade leichter vertragen werden, als ungleich geringere bei heftigem Winde (scharfer Luft), letztere umsoweniger, als bei ihnen nicht blos die intensivere Wärmeentziehung, sondern auch die grössere Anstrengung in Betracht kommt, die demjenigen, welcher gegen die Windrichtung vorwärts zu kommen trachtet, daraus erwächst. Von den inneren kommt zunächst das Alter in Betracht. Alte, marastische Leute, bei welchen die wärmebildenden Processe bereits geschwächt sind, können leichter unterliegen als junge kräftige Individuen. Neugeborene werden schon ihrer geringen Masse wegen früher abkühlen als unter sonst gleichen Verhältnissen ältere Individuen. Auch ist bei eben Geborenen die Durchfeuchtung der Körperoberfläche und die in Folge der Verdunstung entstehende intensivere Wärmeentziehung zu berücksichtigen, sowie der Umstand, dass dieselben eben ein die Körperwärme der Mutter besitzendes Medium verlassen haben. Trotzdem wäre es nicht unmöglich, dass Neugeborene auch gegenüber niederer Temperatur eine verhältnissmässig hohe Resistenzfähigkeit zeigen, da solche gegenüber anderen schädlichen, inbesondere gegenüber asphyxirenden Einflüssen thatsächlich besteht, da ferner die Beobachtungen von O. SOLTMANN (Med. Centralbl. 1875, Nr. 14, 1876, Nr. 23, und 1878, Nr. 19), TARCHANOFF (Ibid. 1879, pag. 141) und GUSSEROW (Archiv f. Gynäk. XIII, pag. 66) lehren, dass neugeborene Thiere in vielen Beziehungen ein anderes physiologisches Verhalten darbieten als ältere, namentlich ein solches, welches an das bei niederen Thieren zu findendes erinnert, und weil constatirt ist, dass Thiere desto leichter und desto länger hochgradige Abkühlung vertragen, je niedriger sie organisirt sind (s. LANDOIS l. c., pag. 414).

Dass kräftige Personen Erfrierungsgefahr bedingenden Einflüssen leichter zu widerstehen vermögen als schwächliche, gesunde leichter als kranke, ist begreiflich. Auch ein stärkerer Fettpolster dürfte eine verhältnissmässig grössere Resistenz bedingen. Dagegen wird durch Erschöpfung, durch Hunger oder übergrosse Anstrengung die Resistenzfähigkeit gegen Kälte herabgesetzt und der Erfrierungstod begünstigt. Auch geistig deprimirenden Einflüssen muss eine solche Wirkung zugeschrieben werden, ebenso dem Schlaf; doch ist der Schlaf, in welchen, wie die Erfahrung lehrt, die Individuen vor dem Erfrieren zu verfallen pflegen, kein normaler, sondern ein durch die in Folge der Kälte eintretende Somnolenz

bedingter Zustand. Die schon lange verbreitete Anschauung, dass Alkoholgenuss das Erfrieren begünstige, hat durch den Nachweis der temperaturherabsetzenden Wirkung grösserer sowohl, als auch schon kleinerer Mengen von Alkohol eine weitere Stütze gefunden. Am meisten wächst die Gefahr bei Berauschung durch die bekannten Symptome derselben. Eine analoge Wirkung muss auch anderen Narcoticis zugeschrieben werden.

Der Sectionsbefund Erfrorener ergiebt im Allgemeinen nichts Charakteristisches und es kann überhaupt diese Todesart nur aus den Umständen des Falles und auf dem Ausschliessungswege diagnosticirt werden. Die erstarrte oder gar festgefrorene Beschaffenheit der Leiche beweist keineswegs, dass Jemand erfroren sei, denn diese kann natürlich auch erst nach dem Tode zu Stande kommen. Ebenso ist ein Auseinandergewichensein der Schädelnähte, wie es KRAJEWSKI mehrmals bei Erfrorenen beobachtete, eine Leichenerscheinung, die durch die Ausdehnung des gefrierenden, stark wasserhältigen Gehirns zu Stande kommt. Von einzelnen Beobachtern (OGSTON, BLUMENSTOK) werden hellrothe Hautfärbungen (Todtenflecke) als Leichenbefund bei Erfrorenen angegeben. Dieser Befund beweist keineswegs den Erfrierungstod, denn auch an anderweitigen Leichen, die man der Gefrierkälte aussetzt, z. B. in Eiskellern aufbewahrt, kann man diese Hautfärbungen auftreten sehen, und es ist bekannt, dass auf Eis aufbewahrtes Fleisch ebenfalls eine auffallend rothe Farbe bekommt. Die Ursache dieser Erscheinung ist noch nicht völlig aufgeklärt. Beobachtungen und Versuche des Referenten (s. „Die forensisch wichtigsten Leichenerscheinungen". Vierteljahrschr. f. ger. Med. XXV) sprechen dafür, dass derselben vielleicht eine Oxydation des Hämoglobins in den Hauthypostasen (Todtenflecken) zu Grunde liegt, welche in vielen Fällen erst beim Aufthauen der Leiche und der damit verbundenen Durchfeuchtung der Haut und die dadurch vermittelte Sauerstoffzufuhr zu dem in den peripheren Schichten der Hypostasen enthaltenen Blute zu Stande kommt. Auch die hellrothe Farbe des Blutes in den inneren Organen, die von BLOSFELD (HENKE'S Zeitschr. 1860, pag. 147), OGSTON, DE CRECHIO und BLUMENSTOK (MASCHKA'S Handb. der gerichtl. Med. 785, I) hervorgehoben, von SAMSON-HIMMELSTERN als nicht constant angegeben wird, dürfte auf dieselbe Ursache zurückzuführen sein. DIEBERG („Beitrag zur Lehre vom Tode durch Erfrieren." Vierteljahrschr. f. ger. Med. N. F. XXXVIII, 1) giebt an, dass ihm bei den 31 von ihm ausgeführten Sectionen Erfrorener eine besondere helle Farbe des Blutes nicht aufgefallen sei, dass aber doch das Blut nicht jene dunkle Farbe besitzt wie Erstickungsblut. POUCHET hat gefunden, dass die Blutkörperchen durch die Kälte zerstört werden. Da dieses aber auch am Leichenblute geschieht und insbesondere beim Wiederaufthauen des Blutes mannigfache Formveränderungen der Blutkörperchen zu Stande kommen, so lässt sich diese Thatsache diagnostisch nicht verwerthen. Die Hyperämien innerer Organe, die meistens gefunden werden und deren Entstehung dem oben Gesagten zufolge begreiflich ist, sind für sich allein nicht charakteristisch, da sie auch anderweitig, z. B. beim Erstickungstode, zu Stande kommen.

Schliesslich sei noch erwähnt, dass bei Erfrorenen nach BLOSFELD und BRÜCKE die Todtenstarre das Aufthauen überdauern kann, und dass bei aufgethauten Leichen die Fäulniss frühzeitig auftritt und verhältnissmässig rascher als sonst verläuft.

Bezüglich des Vorganges bei Wiederbelebungsversuchen an Erfrorenen sei auf den Artikel Scheintod verwiesen.

Literatur. Ausser der bereits citirten: Stöhr, Tod durch Erfrieren. Schneider's Annalen d. Staatsarzneikunde. 1845, X. — Krajewski, Ueber die Wirkungen grosser Kälte auf den Organismus. Henke's Zeitschr. 1861; Schmidt's Jahrb. 1861. CX, pag. 330. — Samson-Himmelstern, Rigaische Beiträge zur prakt. Heilk. 1862. V. pag. 40. — Ogston. Leichenbefund nach dem Erfrierungstode. Vierteljahrschr. f. gerichtl. Med. 1864. N. F., I. pag. 149 und IX, pag. 44. — Dieberg, Hundert gerichtliche Sectionen. Ibid. 1864. — Berg, Bericht über die gerichtlich-medicinische Thätigkeit im Gouvernement Archangel in den Jahren 1853 bis 1863. Ibid. 1865. — Pouchet, Med. Times. December 1865. — de Crechio, *Della mort*

pel freddo. Morgagni 1866. — Walther, Zur Lehre von den Gesetzen und Erscheinungen der Abkühlung des thierischen Körpers. Med. Centralbl. 1866, pag. 257. — Beck, Ueber den Einfluss der Kälte. Deutsche Klinik. 1868. Nr. 6—8. — Wertheim, Ueber Erfrierung, Wiener med. Wochenschr. 1870, Nr. 19-23. — Horwath, Beiträge zur Lehre von der Wärmeinanition. Allgem. Wiener med. Ztg. 1870, Nr. 38 und 41. Auch Med. Centralbl. 1873, pag. 33 und 660. — Rosenthal, Ueber Erkältung. Berliner klin. Wochenschr. 1872, Nr. 38. — Bergmann, Zur Behandlung des Erfrierungstodes. Schmidt's Jahrb. 1873, CLIX, pag. 150. — Seitz, Erkältungskrankheiten. Handb. d. spec. Pathol. und Therapie von Ziemssen. XIII. — Afanasiew, Ueber Erkältung. Med. Centralbl. 1877, pag. 628.
E. Hofmann.

Erfrierung (chirurgisch). Unter Erfrierung (Congelatio) versteht man diejenigen Veränderungen, welche die Kälte am menschlichen Körper im Ganzen oder an einzelnen Theilen desselben hervorruft. Die Temperaturen, welche hierbei in Betracht kommen, sind sowohl individuell, als nach der Art der Mitwirkung anderweitiger Momente sehr verschieden. Kinder und Greise, sowie marantische, entweder durch Krankheiten, Hunger oder durch unzweckmässige Lebensweise geschwächte Personen sind mehr zu Erfrierungen geneigt, als kräftige, gesunde Individuen. Auch die Trunkenheit ist ein sehr begünstigendes Moment schon deshalb, weil die Kälte in diesem Zustande nicht in normaler Weise empfunden und durch Muskelbewegungen nicht bekämpft wird. Im Zustande der Ruhe erfrieren die Glieder leichter als bei bewegtem Körper. Ob die Rassen sich gegen die Kälte verschieden verhalten, wie von französischen Autoren angegeben, ist bisher noch nicht mit Sicherheit festgestellt. — An äusseren Momenten ist zunächst zu nennen die bewegte Luft. Während bei Windstille selbst sehr hohe Kältegrade — bis — 41° C. — noch ertragen werden, wird windiges Wetter schon bei halb so hohen Frostgraden unerträglich und gefährlich. Feuchte Kälte wirkt ungünstiger als trockene Kälte; im nassen Schnee kommen deshalb erheblich leichter Erfrierungen zu Stande, als wenn derselbe trocken und lose ist; ebenso kommt es verhältnissmässig leicht zu Erfrierungen in sehr kaltem Wasser.

Die zu Erfrierungen am meisten Anlass gebenden Medien, kalte Luft, kaltes Wasser, Schnee und Eis, rufen überall die gleichen Erscheinungen hervor. Man muss diese Erscheinungen in allgemeine und örtliche trennen. Unter den allgemeinen treten zunächst Frostschauer und ein intensives Kältegefühl auf. Dann entwickelt sich eine immer zunehmende Müdigkeit und Neigung zum Schlaf, besonders leicht bei starken Muskelanstrengungen. Wird dieser Neigung nachgegeben, legt sich der Mensch zum Schlafen nieder, so geht der Schlaf fast ausnahmslos unmerklich in den Tod über. Hat aber das Individuum Willenskraft genug, um durch fortgesetzte Bewegungen gegen den Erfrierungstod anzukämpfen, so nehmen die Sinne allmälig an Schärfe ab, das Gesicht umflort sich, ein dumpfes Brausen verdeckt die Gehörsempfindungen, der Gang wird schwankend und unsicher und bei Fortdauer der Kältewirkung stürzt der Mensch endlich besinnungslos zu Boden. Erfolgt der Tod schnell, so sind kurz vor demselben zuweilen unwillkürlicher Urinabgang und Nasenbluten beobachtet worden; erfolgt er langsamer, so geschieht das unter sehr allmäligem Sinken der Körpertemperatur. Man hat Menschen, deren Rectaltemperatur nur 24° C. betrug, zuweilen noch genesen sehen; andere Male erfolgte der Tod schon bei erheblich höheren Temperaturen. Zugleich mit der Körperwärme sinken Puls und Respirationsfrequenz mehr und mehr, auf 40—50 Schläge, resp. 8 Athemzüge in der Minute, bis endlich unter zunehmender Erstarrung des ganzen Körpers das Leben erlischt. Darüber können freilich Tage hingehen. Krajewski [1]) berichtet einen Fall, in welchem ein durch losen Schnee verschütteter Bauer erst am 12. Tage noch lebend aufgefunden wurde, während das Pferd an seinem Schlitten erfroren war. Der Mann genas nach zweimonatlichem Siechthum vollkommen. Hat der Erstarrungszustand auch nicht so lange Zeit gedauert, so ist doch die Reconvalescenz immer eine sehr langsame und wird nicht selten noch spät durch einen plötzlichen Tod unterbrochen. Nach der Wiederbelebung treten heftige Kopfschmerzen, Delirien, Besinnungslosigkeit auf und können sich daran im weiteren Verlaufe Lähmungen schliessen, deren centrale Natur freilich zweifel-

haft ist. Andere Nachkrankheiten sollen unter den localen Veränderungen besprochen werden.

Untersucht man die Leiche eines Erfrorenen, so findet man die Hautdecken blass, so lange die Kälte noch einwirkt, während sie beim Aufthauen blau werden, da das aufgethaute Blut die Gefässwände durchdringt. Diese Erscheinung erklärt sich durch eine erhebliche Veränderung der Blutkörperchen, welche nach den Untersuchungen von ROLLETT [2]), zum Theil wenigstens durch Gefrieren zerstört werden, indem die färbende Substanz, das Hämoglobin, sich von dem Stroma scheidet und sich in dem Serum auflöst. Solches Blut hat ein lackfarbenes Ansehen. Die inneren Organe sollen meist auffallend blutreich sein. KRAJEWSKI l. c., berichtet, dass die Schädelnähte lose seien, was, wenn weiterhin bestätigt, sich aus der physikalischen Eigenthümlichkeit des Wassers, im Augenblick des Gefrierens einen grösseren Raum einzunehmen, erklären würde. Die scheinbar grosse Wichtigkeit eines solchen Befundes für die forensische Medicin erleidet dadurch erhebliche Einbusse, dass das gleiche Phänomen wie an den Leichen Erfrorener, so auch an allen anderen Leichen vorkommen kann, welche dem Gefrieren ausgesetzt waren.

Die locale Einwirkung der Kälte zeigt sich in den leichtesten Graden dadurch, dass die unbedeckten Körpertheile, Gesicht und Hände, ein frischrothes Aussehen bekommen, während bei höheren Kältegraden diese Theile weiss werden und bleiben bis zur völligen Erstarrung. Die Kälte übt nämlich zunächst einen Hautreiz aus, welcher, wie andere Hautreize, Erweiterung der Capillaren herbeizuführen scheint; weiterhin aber treten die zusammenziehenden Eigenschaften der Kälte in den Vordergrund, welche eine dauernde Verengerung der Gefässe zu Stande bringen. Erst beim Wiedererwärmen erfolgt Gefässlähmung und damit bläuliche Verfärbung. Mit der längeren Dauer der Kältewirkung entwickeln sich nun auch an den übrigen Weichtheilen Veränderungen, welche die Erfrierung einleiten. Die Blutcirculation wird immer schwächer, die Blutkörperchen erleiden nachweisbare Veränderungen ihrer Form, die contractile Substanz der Muskelfasern wird starr. Die betroffenen Körpertheile können so steif frieren, dass sie leicht abbrechen. Am leichtesten geschieht dies am Ohr, der Nase, den Fingern und Zehen, nicht etwa deshalb, wie der Laie glaubt, weil diese Partien am entferntesten vom Herzen gelegen sind, sondern weil sie in Folge ihrer geringeren Masse leichter bis in ihre innersten Schichten von der Kälte beeinflusst werden. An einem so erstarrten Gliede lässt sich nicht erkennen, wie weit dasselbe erfroren sei; erst nach dem Aufthauen zeigen sich die Folgen der Erfrierung, welche man nach Graden zu unterscheiden pflegt. Der erste Grad charakterisirt sich durch Hautröthung und mässige Schwellung, welche meistens nach Tagen wieder verschwinden, zuweilen aber auch eine dauernde Erweiterung der Capillaren hinterlassen. Im zweiten Grade kommt es in Folge der Verlangsamung der Circulation zur Stase und damit zur Blasenbildung, welche entweder keinen oder nur einen oberflächlichen Substanzverlust herbeiführt. Der dritte Grad umfasst die Formen der Frostgangrän, vom Hautbrand bis zum Brand eines ganzen Gliedes. FREMMERT und LUPPIAN [5]), welchen auch SONNENBURG [6]) folgt, geben eine Eintheilung in 5 Grade, wobei hauptsächlich die Tiefe des Brandes als Eintheilungsprincip verwerthet ist; dem praktischen Bedürfniss dürfte indessen die einfachere Eintheilung besser entsprechen, zumal da im Beginne der Folgezustände die Abgrenzung der verschiedenen Grade sehr schwierig ist.

Die Erfrierungen ersten Grades werden von dem Patienten häufig so lange nicht bemerkt, bis er in einen warmen Raum kommt. Dann entsteht in dem bis dahin anästhetischen Körpertheil heftiges Brennen, sowie Anschwellung desselben, selbst teigiges Oedem. Während die erfrorene Partie vorher blass war, färbt sie sich nun intensiv roth, indem die verengerten Capillaren sich wiederum erweitern und in Folge von Lähmung weit bleiben. Wie schon erwähnt, verschwinden diese Erscheinungen gewöhnlich bereits nach wenigen Tagen. Beim zweiten Grade entstehen auf der dunkelgerötheten Haut Blasen, die nach Entleerung ihres Inhaltes

eintrocknen und eine Borke bilden, welche, ohne eine Narbe zu hinterlassen, abfällt; in anderen Fällen aber bildet sich nach Abfall der schmutzig-braunen Borke ein torpides Geschwür, welches erst durch Eiterung langsam zur Ausheilung kommt. In diesen schwereren Fällen ist es schon nicht leicht, von vornherein zu entscheiden, ob nicht auch partielle Gangrän erfolgen wird; denn auch beim dritten Grade finden sich auf der Oberfläche des erfrorenen Gliedes Blasen. Bleibt die Gangrän auf die Haut beschränkt, so stösst sich dieselbe gewöhnlich schon in der ersten Woche, nicht selten aber viel später ab und es erfolgt langsame Vernarbung. Ist endlich ein ganzes Glied brandig geworden, so entsteht ein Bild, welches nicht wesentlich von demjenigen bei anderen Brandformen verschieden ist. Unter starker Röthung der angrenzenden Haut und bläulich-grauer Verfärbung des abgestorbenen Gliedes, welche ein Ausdruck der fauligen Zersetzung des Hämatins ist, bildet sich eine Demarcationslinie, in deren Bereich die Haut sich trennt, so dass ein allmälig sich vertiefender, mit Eiter gefüllter Graben das Kranke vom Gesunden abgrenzt. Die Sehnen pflegen dem Zerfall am längsten zu widerstehen, so dass zuweilen brandige Glieder, welche nur Sehnen enthalten, noch beweglich sind, während dagegen die Gelenkbänder bald nachgeben. Sich selbst überlassen pflegt das brandige Glied sich in dem nächst tieferen Gelenk abzustossen, so dass dann unter Umständen der Knochen so weit vorsteht, dass eine Ueberhäutung ohne Kunsthilfe nur schwer oder gar nicht erfolgt.

Es liegt auf der Hand, dass diese Abgrenzung und Abtrennung nicht immer gefahrlos vor sich gehen kann. Zuweilen entwickeln sich schon vor völliger Demarcation septische Processe, welche das Leben in Frage stellen; aber auch nach erfolgter Abgrenzung können Abscesse und Phlegmonen in den benachbarten Weichtheilen auftreten, kann Allgemeininfection durch Resorption septischer Stoffe oder durch Thrombenzerfall zu Stande kommen, kurz, Septikämie, Pyämie, nicht selten auch Tetanus bedrohen bei Erfrierung grösserer Glieder das Leben.

Eine eigenartige Form der Kältewirkung stellen die Frostbeulen *(perniones)* dar. Sie entstehen am häufigsten an Händen und Füssen, seltener im Gesicht, an den Ohren und am Penis bei Leuten, welche viel in Nässe und Kälte sich aufzuhalten gezwungen sind, wie Köchinnen, Materialwaarenhändlern, Apothekern; sie treten aber auch als alljährlich wiederkehrendes Leiden bei anämischen und chlorotischen Personen unter Temperaturen auf, welche gesunde Menschen noch kaum berühren. Die erkrankten Glieder schwellen entweder im Ganzen oder in Form eines mehr umschriebenen Knotens an, die Haut ist intensiv roth, in der Kälte blauroth gefärbt, an den geschwollenen Stellen entsteht in der Wärme, besonders im Bett, auch bei Thauwetter, ein unerträgliches Brennen und Jucken; das dadurch veranlasste Kratzen und anderweitige mechanische Insulte führen allmälig zu Excoriation und Verschwärung; es entwickelt sich ein torpides Geschwür mit bläulichen Rändern, welches ein dünnes Secret absondert und nur geringe Heilungstendenz zeigt. Kommt indessen die Heilung zu Stande, so pflegt eine Frostbeule an dieser Stelle nicht wiederzukehren. Nicht so insultirte Beulen verschwinden gewöhnlich im Sommer, um im Herbst oder Winter wiederzukehren und sind ein sehr lästiges, schwer zu beseitigendes Uebel.

Einige eigenthümliche Nachkrankheiten örtlicher Erfrierungen an Gefässen, Nerven und Muskeln verdienen erwähnt zu werden. F. v. WINIWARTER [2] hat eine eigenartige Gefässerkrankung beschrieben, welche Arterien und Venen, jene am stärksten, des erkrankten Beines betraf und in einer allmälig das Lumen verschliessenden Wucherung der Intima ohne Neigung zu regressiven Metamorphosen bestand. Gangrän der grossen Zehe und immer zunehmende Infiltration und Eiterung nöthigten nach langer Krankheit zur Unterschenkelamputation. An demselben Bein fand sich auch ein chronischer Wucherungsprocess an den Nerven. — Dass durch die Erfrierung die Gefässwände erhebliche Veränderungen erleiden, unterliegt keinem Zweifel; doch scheint in den meisten Fällen allmälig ein Ausgleich stattzufinden. Ebenso sind seit lange Innervationsstörungen, besonders partielle Lähmungen,

in Folge von Kältewirkung bekannt. Das sogenannte *Malum perforans pedis,* welches zuweilen nach Erfrierung beobachtet worden ist, dürfte im Wesentlichen als neuroparalytisches Geschwür aufzufassen sein, wenngleich die Möglichkeit nicht ausgeschlossen ist, dass auch Veränderungen der Gefässwände zu ulcerativen Processen der Fussohle Anlass geben können. Endlich ist von KRASKE[8]) eine eigenthümliche Veränderung der quergestreiften Muskeln beobachtet worden, welche sich durch massenhaften Zerfall der contractilen Substanz und lebhafte Regenerationsvorgänge in der Umgebung der zu Grunde gegangenen Fasern charakterisirt, so dass an Stelle der Musculatur mehr oder weniger ausgedehntes Narbengewebe tritt. Es handelt sich hier offenbar um die gleichen Vorgänge, welche LESER[9]) neuerdings als ischämische Muskellähmungen im Anschluss an zu feste, die Circulation behindernde, circuläre Verbände beschrieben hat. KRASKE vermuthet gewiss mit Recht, dass sich durch diesen Vorgang ein Theil der sogenannten rheumatischen Lähmungen und Contracturen werde erklären lassen.

Aus den vorstehenden Erörterungen geht hervor, dass die Prognose der Erfrierungen von einer Reihe von Umständen abhängig und dass dieselbe immer mit Vorsicht zu stellen ist. Handelt es sich um kräftige Individuen, ist Respiration und Herzschlag noch leidlich gut, so wird man immerhin noch hoffen dürfen. Ob und wie weit Erfrierungsbrand sich entwickeln werde, ist von vornherein gewöhnlich nicht zu sagen. Bei Beschränkung des Brandes auf kleinere Gliedabschnitte ist die Prognose meistens günstig: bei weitergreifendem Brande indessen wird die Sache bedenklicher, besonders wenn das Glied schnell der feuchten Form des Brandes, d. h. der Fäulniss, verfällt. Dann ist Alles von einer schnellen Amputation abhängig. Diese Gliedabsetzungen werden im Allgemeinen recht gut ertragen und bieten bei Anwendung der antiseptischen Wundbehandlung noch eine bessere Prognose, als dies früher schon der Fall gewesen.

Die Behandlung der Erfrierungen hat in erster Linie die Wiederherstellung der Circulation zur Aufgabe. Dieser Aufgabe entsprechen nachfolgende zwei Grundsätze: 1. Man soll die Erwärmung des ganzen Körpers sehr langsam vornehmen. 2. Man soll im erfrorenen Gliede von vornherein die Stase zu verhindern suchen. Dem ersten Grundsatze entsprechend, darf ein Erfrorener nicht sofort in ein warmes Zimmer gebracht werden, sondern man bringe ihn in einen kühlen Raum, entkleide ihn, reibe den ganzen Körper mit Schnee oder mit kaltem Wasser ab und bringe ihn dann in ein temperirtes Bad. Sobald der Erstarrte wieder schlucken kann, gebe man ihm innerlich Analeptica; andernfalls müssen dieselben, am besten Liquor ammon. anisat. mit Aether oder Oleum camphoratum, durch subcutane Einspritzung zugeführt werden. Das kühle Bad soll im Laufe von 2—3 Stunden allmälig bis 30° C. erwärmt werden. Erst dann kann man den Kranken in ein gewärmtes Bett überführen.

Schon während des Bades soll indessen auch auf die zweite Indication Rücksicht genommen werden, da nur dann ausgedehnter Gliederbrand verhindert werden kann. Das mächtigste Mittel zu diesem Zwecke ist die verticale Suspension der Glieder. Während dieselbe im Bade nicht voll ausgeführt werden kann, sondern nur auf eine Hochlagerung der gefährdeten Glieder beschränkt werden muss, soll sie bei theilweiser Erfrierung möglichst bald zur Anwendung kommen. Man befestigt die Beine oder Arme auf Schienen, hängt diese senkrecht an Schnüren auf und wird dann beobachten können, dass Glieder, welche bereits blau und kalt geworden, unwiderruflich dem Brande verfallen schienen, allmälig und stückweise ihre normale Farbe wiedergewinnen und ganz oder theilweise erhalten bleiben. Die verticale Aufhängung befördert in ganz ausserordentlicher Weise den venösen Rückfluss und bildet dadurch das mächtigste Hinderniss der so verderblichen Stase, welche durch die nach der Erfrierung stets auftretende Gefässlähmung so sehr begünstigt wird. Zugleich empfiehlt es sich, um jeder Zersetzung bei etwaigem Brande von vornherein zu begegnen, das Glied mit einem nicht drückenden LISTER'schen Verbande zu bedecken.

[illegible] welcher das Hauptgefäss des Gliedes [illegible] nicht wieder, tritt kein Blut [illegible] durch die Kälte veränderten Blutes, [illegible] Behandlung desselben folgt allgemeine [illegible] Erscheinungen vorhanden, so wartet man [illegible] bei irgendwie bedeutender [illegible] möglichst entfernt von der [illegible] Ueber die Behandlung der Nach[illegible] gewesen, lassen sich bei der gering[illegible] nicht aufstellen; doch wird man [illegible] inneren gesammelten Lähmungen von der Ele[illegible] erwarten dürfen.

[illegible] zuweilen zurückbleibenden Gefäss[illegible] besonders an der Nase [illegible] subcutane Ergotininjectionen empfohlen [illegible] allerdings erzielen, allein dauernd [illegible] werden. Eigene Beobachtung.

[illegible] hartnäckiges Uebel; es geht [illegible] von Mitteln hervor, [illegible] Constitution zu wirken [illegible] haben. Frische Frostbeulen [illegible] kalten Umschlägen und kalten Bädern [illegible] Bädern [illegible] Mineralsäuren [illegible] BARDELEBEN [illegible] Terpentin [illegible] müssen ebenfalls mit reizenden [illegible] empfiehlt sich [illegible]

[illegible] Einwirkung grosser Kälte [illegible] Langenbeck's Archiv [illegible] XXIII — [illegible] starker Kälte [illegible] Muskellähmung [illegible]

F. K[illegible]

Ergotismus, [illegible]

Ergotsäure, [illegible]

Erhängen, [illegible]

Erigeron, [illegible] das blühende Kraut von E[illegible] ätherisches Oel enthaltend [illegible] als Abstringens u. s. w. benutzt, jetzt ganz [illegible]

Erkältung [illegible] Begriff. Die Kälte bringt zweierlei [illegible] den Menschen hervor, Erfrierung und Erkältung. Unter [illegible] versteht man diejenige Kältewirkung, welche zur Erstarrung [illegible] des Blutes, zum Brande führt, stets von den Spitzen [illegible] zum Innern fortschreitet und durch allgemeinen Abfall [illegible] zum Tode führen kann. Die minderen Grade führen zu Frost. [illegible]

beulen etc., bei empfindlichen Personen schon unter der Einwirkung niederer Wärmegrade. Nur die Erfrierung lässt sich in dieser Weise anatomisch genau sicherstellen, die Erkältung nicht. Indem zur Erkältung nun alle anderen, im Menschen vorkommenden Kältewirkungen gerechnet werden, entsteht ein buntes Bild. Dies Bild gewinnt nicht an Klarheit dadurch, dass es sich um die verschiedensten pathologischen Effecte in den mannigfaltigsten Geweben unter höchst mannigfaltigen äusseren Einwirkungen handelt. Während die Erfrierung zugleich einen ätiologischen und einen Krankheitsbegriff bezeichnet, ist die Erkältung zunächst nur ätiologischer Begriff, der den verschiedensten Krankheiten zu Grunde liegen kann. Durch diese Buntheit ist es denn gekommen, dass die Erkältung auch als Krankheitsätiologie geradezu geleugnet werden, der Begriff jedenfalls in starken Misscredit gerathen konnte.

Die Erkältung gänzlich leugnen hiesse jedoch behaupten, dass unser Körper mit einem ausreichenden Wärmeschutz von der Natur versehen sei. Wenn wir ausser der Erfrierung keinen anderen Kälteschaden davontragen könnten, so brauchten wir nur die Endtheile unseres Körpers und seine Spitzen vor Erfrierung zu schützen und blieben im Uebrigen intact. Dass Rumpf und Bauch jedoch nicht bei starker Kälte frei getragen werden dürfen, beweist der Umstand, dass kein wildes Volk des Wärmeschutzes vollständig entbehrt. DARWIN giebt zwar an, dass die Feuerländer fast nackt unter einem unwirthlichen Clima aushalten sollen; doch hat Feuerland seinen Namen davon, dass die Bewohner stets Feuer unterhalten, also in dieser Art Wärmeschutz suchen. Auch ist der Frost dort weniger streng als in England und die Bewohner sind daran gewöhnt, ihre Haut stets mit Seehundsthran einzuschmieren. Wir können dreist sagen, dass, wenn die alten barbarischen Völker es in den unwirthlichen Ländern Nord-Europas nicht ohne Pelze und ähnlichen Schutz ausgehalten haben, dies überhaupt der menschlichen Natur unmöglich ist. Wie sollte dies auch anders sein, da ja der Mensch allein allen Thieren gegenüber von Natur nackt ist, alle übrigen also bereits einen natürlichen Wärmeschutz geniessen. Ist es doch gerade dieser Mangel der menschlichen Natur, der durch den Zwang zu Kleidung, Wohnung, Heizung, wie kein anderes Bedürfniss, zum Ausgangspunkt der menschlichen Civilisation geworden ist.

Die Erkältung leugnen heisst kühn behaupten, dass Jeder von uns auch in jedem Zustande, im ruhigen also und im erhitzten, jeden Körpertheil ungestraft der Kälte, wie der Nässe aussetzen darf, dass wir erhitzt in's Wasser springen können, erhitzt aus dem Ballsaal in leichter Toilette in die Winternacht hinauseilen können, und dass, wenn nur Erfrierung darauf nicht erfolgt, jeder sonstige pathologische Effect mit der vorangegangenen Erkältung nicht in Zusammenhang gebracht werden dürfe.

Die Abhärtung, welche gegen dieses ätiologische Moment, mehr wie gegen jedes andere, stattfinden kann, und welche nicht nur zu Wege bringt, dass einzelne Völker in der That mit geringem Wärmeschutze auskommen, sondern dass Jeder von uns die stets entblössten Körpertheile, die Hände und insbesondere das Gesicht, sich wenig erkältet, beweist, dass wir es jedoch hier allerdings mit einer in der That schwer zu umgrenzenden und auch leicht zu modificirenden ätiologischen Potenz zu thun haben.

Wir werden am sichersten gehen, wenn wir von den experimentell nachweisbaren Elementar-Wirkungen der Kälte ausgehen.

Wirkung auf das afficirte Blutgefässnetz. Die Kälte wirkt contrahirend auf die Blutgefässe, sowohl feucht wie trocken, im Allgemeinen so lange, als der Eindruck der Kälte dauert. Dann erschlafft das Gefäss, das Blut strömt wieder ein, desto langsamer, je länger vorher die Contraction war. Je grösser das Terrain ist, welches von der Kälte getroffen worden, desto grösser also stets die dislocirte Blutmenge. Dieselbe kann bei starker Erkältung der Extremitäten durch Fall in kaltes Wasser eine sehr erhebliche sein. Die dislocirte Blutmenge fehlt nicht nur ihrem bisherigen Körpertheil, sondern sie ist auch anderwärts über-

flüssig und schädlich. Solche dislocirte Blutmenge wird bei Herzleiden, Neigung zu Blutungen, Gefässbrüchigkeit, Aneurysmen, Arterien-Degeneration zur Sprengung der Gefässe führen können. Es unterliegt demnach keinem Zweifel, dass Blutdislocation durch umfangreiche Erkältung unter obigen prädisponirenden Verhältnissen zu den verhängnissvollsten Rückwirkungen führen kann. Die Rückwirkungen werden um so länger dauern und um so intensiver sein, je andauernder die äussere Anämie, je langsamer die Rückkehr des Blutes in die alten Gefässe eintritt. Wie weit durch Lähmung der Vasomotoren diese Einwirkung modificirt wird, ist eine noch wenig erörterte Frage. In einzelnen Fällen hat der Gefässkrampf nach Erkältung Jahre lang gedauert, so dass der Fuss zwar im Dampfbad schwitzte, aber auch dann kälter als der andere blieb.

Eine neuerdings erst erkannte Krankheit, die periodische Hämoglobinurie, zeigt, dass die Kälte auch bei gewissen Zuständen der Blutkörperchen einen hochgradigen Einfluss auf deren Bestand ausüben kann, da bei ihr leichtester Erkältung, Durchnässung von Händen und Füssen bereits im Stande ist, einen Anfall der Krankheit, d. h. also einen rapiden Untergang, einen Zerfall der rothen Blutkörperchen zu erzeugen.

Wirkung auf die Temperatur. Entkleidung in einem Zimmer von 19° C. genügt schon, um die Temperatur der Achselhöhle nach kurzem Ansteigen zu dauerndem Abfall zu bringen (SENATOR); erst bei 27° Lufttemperatur behauptet der unbekleidete Mensch seine Normaltemperatur. Noch weit empfindlicher als gegen Luftabkühlung ist der Mensch gegen Abkühlung durch's Wasser, welches ja auch seinerseits eine weit grössere Wärmecapacität besitzt. Während der nackte Mensch sich bei 27° Luftwärme wohl fühlt, fühlt er sich im Wasser erst bei 32—36° Wasserwärme bei gleichem Behagen. Daraus geht hervor, dass alle Temperaturen unter obigem Maasse, die grössere Körperflächen treffen, Temperaturverminderungen derselben nicht nur, sondern auch des ganzen Körpers zu erzeugen im Stande sind. Wenn Temperaturabfälle nicht immer oder nur auf kurze Zeit eintreten, so liegt es an Reactionsbestrebungen, welche zum Theil spontan eintreten, welche wir zum andern Theil künstlich herbeiführen. Immer müssen wir uns aber bewusst bleiben, dass solche Reactionsbewegungen nothwendig sind, denn wo sie fortfallen, bei Gelähmten, Betäubten etc., zeigt sich sofort der Schaden in seiner völlig uncompensirten Grösse. Doch reichen alle diese Reactionsbestrebungen nur bis zu einem gewissen Grade aus: sehr langer Aufenthalt in kaltem Wasser führt stets zu sehr bedeutenden Temperaturabfällen und deren secundären Folgen. Desto mehr wird dies der Fall sein, je wärmer der Körper ursprünglich war (durch Ueberanstrengung, Ueberheizung), als er dem Erkältungseinflusse unterlag. Betreffs der Kaninchen wird alsdann von LASSAR angegeben, dass, wenn sie aus einer Umgebungstemperatur von 35° plötzlich stark abgekühlt wurden, sich Zittern und mitunter Diarrhoe zeigte; nach 1—2 Tagen erhebt sich die Temperatur um 1·5 und es tritt Albuminurie ein. Nieren, Leber, Lungen, Herz, Nervenscheiden zeigen Spuren mikroskopischer Entzündung. Wichtiger ist, dass nach starken Abkühlungen von Menschen und Thieren jedesmal das Gleichgewicht zwischen Wärmeproduction und Wärmeabgabe auf längere Zeit gestört ist, indem die überlebenden Individuen nicht bloss ihre Normaltemperatur erreichen, sondern dieselbe überschreiten, ein erhebliches Fieber (bis 39·4 beim Menschen, bei Kaninchen nach viel stärkeren Abkühlungen bis 42° C.) bekommen und stark abmagern. Aber schon nach geringeren Abkühlungen ist nachgewiesen, dass darnach eine Vermehrung des Stoffumsatzes, und zwar der Kohlensäure und nicht der Albuminate, unter Vermittlung der Nerven durch Einwirkung auf die Muskeln stattfindet. Dies sind Abkühlungen, die übrigens wohl schon in das Gebiet der gewöhnlichen Erkältung fallen. In den Temperaturabfällen, den örtlichen sowohl wie den allgemeinen und den durch sie bedingten Veränderungen, liegt besonders für geschwächte und bereits leidende Individuen eine Quelle erheblicher Verschlimmerung und Verstärkung ihrer Leiden. Von ganz besonderer Bedeutung wird dieser Temperatureffect

für die Schleimhäute, welche mit der Aussenluft unmittelbar communiciren. Wir sehen deshalb die Nasenschleimhaut, die der Mundhöhle, des Kehlkopfs, der Luftröhre, aber auch die der Augen, vorzüglich oft unter Erkältungen leiden. Die Temperaturwirkungen erstrecken sich dabei nicht blos auf die Oberfläche, sondern gehen in die Tiefe; man erkältet sich vom Bauche aus die Bauchhöhle, resp. den Darm, von der Brustwand Brustfell und Lungen, vom Halse die Luftröhre, vom Kreuze die Nieren und das Rückenmark. Jedoch muss gerade bei diesen Temperaturwirkungen festgehalten werden, dass sie am leichtesten ausbleiben, wenn unmittelbar darauf Reibung des afficirten Körpertheils, starke Bewegung desselben oder des ganzen Körpers stattfindet. Umgekehrt prädisponiren Erschöpfung und Uebermüdung in gleichen Fällen zur Erkältung. Ganz besonders empfindlich sind die inneren Organe, wenn sie entblösst werden, gegen Wärmeverlust. Die Blosslegung der Baucheingeweide an der Luft bei Ovariotomien, Laparotomien, bei Luftwärme von 15—18° C. oder bei Drainirung mit Salzwasserlösung bringt die allgemeine Körpertemperatur auf 23°, ja auf 18° herunter und veranlasst den Tod.

Directe Nervenwirkungen. Dass Kälte reizend am Anfange, später lähmend auf die Nerven wirkt, ist für höhere Kältegrade anerkannt. Wie weit dies bei niederen Kältegraden stattfindet, ist noch wenig erörtert. Doch wird es sich durchaus nicht in Abrede stellen lassen, dass ein in einer Zahnlücke offen liegender Nerv durch einen kalten Windstoss leicht afficirt werden kann; ebensowenig, dass durch Wunden entblösste Nerven auch durch mindere Kälteeinflüsse heftig getroffen werden können (Wundstarrkrampf). Wie weit durch bereits bestehende Erkrankungen der Nerven oder durch vorangegangene Erwärmung der Haut oder durch die Zartheit derselben bei kleinen Kindern die Empfänglichkeit für Erkältungseinflüsse in besonderem Grade erhöht werden kann, bedarf noch sicherer Feststellung.

Reflectorische Wirkungen der Kälte. Dies ist ein weites, sehr wichtiges und noch wenig bekanntes Gebiet. Es ist nachgewiesen, dass, wenn die Blutgefässe eines Armes durch Kälte contrahirt werden, die symmetrischen der anderen Seite in gleicher Weise leiden. Doch dieser Reflex erstreckt sich nicht blos auf symmetrische Gefässe, sondern, wenn auch mitunter in der Form des Antagonismus, auf die verschiedensten mit einander zusammenhängenden Gefässprovinzen. Es giebt vielfache Angaben, wonach auf Erkältung gewisser Körpertheile eine Blutung in entfernten Regionen stillstand. Nasen- und Meningealgefässe sollen sich sehr rasch bei kalten Sitzbädern verengen und Nasenbluten wie Kopfcongestion zum Stillstand bringen. Die Lungengefässe sollen sich rasch zusammenziehen und Lungenblutungen aufhören, wenn man die Vorderarme in kaltes Wasser taucht, nicht aber, wenn man statt dessen kalte Fussbäder nimmt. Wiederum werden Zahnschmerzen durch kalte Fussbäder, aber nicht durch andere Badeformen gelindert (RUNGE). Vom Nacken aus soll die Kälte besonders heftig auf die Athmung wirken; starke Kältewirkung auf die Füsse oder Fusssohlen, nicht aber auf die Hände ruft Verengung der Kopfgefässe hervor (WINTERNITZ). Kalte Umschläge auf die Halswirbelsäule sollen verengernd, Wärme erweiternd auf die Pupille wirken. Kälteapplication auf die Lendenwirbelsäule und längs der inneren Schenkelfläche soll contractionserregend auf die Gebärmutter wirken. ROSSBACH fand neuerdings, dass bei Applicationen kalter Umschläge auf die vorher erwärmten Bauchdecken einer Katze ein heftiger reflectorischer Gefässkrampf der Halsschleimhaut und vollständige Blässe derselben entstand, gefolgt von starker Erweiterung der Gefässe mit veritablem Catarrh (cf. Bronchialcatarrh). Doch weit über die Gefässnerven hinaus lässt sich der reflectorische Einfluss der Kälte nachweisen. Es ist bekannt, dass Viele beim Einsteigen des Körpers in ein kaltes Bad einen plötzlichen reflectorischen Athmungsstillstand erleiden, der nur dann gering ist, wenn vordem einzelne Körperstellen, Brustwand insbesondere, mit kaltem Wasser benetzt worden. Dass das Anspritzen mit kaltem Wasser überhaupt das kräftigste Reizmittel ist und daher benutzt wird zur Wiederbelebung Scheintodter aller Art, daran braucht nur erinnert zu werden. Diese reflectorischen Kältewirkungen erstrecken

sich aber auf weite Ferne und gehen besonders weit von Stellen aus, die mit einer starken, sensiblen Verzweigung ausgestattet sind. Hierher gehört vor Allem die Fusssohle. Bei den Polarforschern ist es daher zu einer Art von Wetterprobe geworden, ihre Mitreisenden mit nackten Füssen auf Eisblöcke treten zu lassen, um zu sehen, wie lange sie dies aushalten. Dass Erkältung und Durchnässung der Füsse beim Menschen fernhin tragende Folgen sehr oft hat, Durchfall und Heiserkeit hervorrufen, Nierenentzündung bewirken kann, ist bekannt.

Von den übrigen Elementarwirkungen der Kälte wissen wir noch wenig, insbesondere darüber noch nichts, wie weit die Muskeln, die ruhenden und die ermüdeten, und die Gelenke durch Kälte angegriffen werden.

Ebenso unbekannt ist uns noch, ob das Leben gewisser Infectionskeime in den Körperhöhlen (Nase, Mund, Rachenhöhle, Luftröhre etc.) durch Erkältung befördert werden kann, direct etwa durch die niedere Temperatur oder indirect durch Störung der Circulations- und Nutritionsverhältnisse der Gewebe.

Erkältungsmomente. Als Erkältungsmomente oder Potenzen haben von jeher die stärkeren Durchnässungen der untern Extremitäten durch längeres Liegen in kaltem Wasser, in feuchten Kleidern, auf nacktem, kaltem Stein die willigste Anerkennung gefunden. Demnächst leuchtete auch die Gefährlichkeit des raschen Uebergangs eines erhitzten Körpers in ein kaltes Medium, namentlich in ein kaltes Bad, aber auch in die kalte Luft einer Winternacht, wohl ein. Am bestrittensten blieb immer die Wirkung der Zugluft, obschon man dieselbe in ihrer Wirksamkeit auf blossgelegte Nerven in hohlen Zähnen und an Wundstellen nicht gänzlich zu leugnen wagte.

Höchst complicirt wird das Verhältniss dadurch, dass die meisten Erkältungsmomente durch Gegenwirkungen, trockene Abreibung, starke Bewegung, starkes Klopfen, wieder ausgeglichen werden können, und dass die Erkältung der Theile durch Gewöhnung an Kälte (kalte Bäder, Abreibungen) auch gänzlich abgehalten werden kann. Worin diese Abhärtung besteht, welche Veränderung eintritt, wissen wir aber nicht.

Es ist hier nicht der Ort, im Einzelnen auf alle Krankheiten einzugehen, die durch Erkältung hervorgerufen werden können. Vieles davon unterliegt auch noch der Controverse. Die Erkältung ist ein allgemein schädlicher Factor durch die oben angedeuteten Effecte für zahllose bereits bestehende Schädlichkeiten und ist in stärkerem Grade auch allein fähig, gewisse Krankheiten zu erzeugen (Catarrhe, Rheumatismen). Ueber die nähere Genesis dieser letzteren Krankheiten fehlen jedoch noch alle wünschenswerthen Details.

Samuel.

Erkennungsmarke ist eine ovale Blechmarke, mit welcher behufs Feststellung der Person jeder Soldat des deutschen Feldheeres versehen ist, und welche die dem Inhaber in der Matrikel des Truppentheils beigegebene Ziffer, sowie die Bezeichnung des Truppentheils selbst enthält und von dem Manne an einer Schnur um den Hals auf blossem Leibe getragen wird. Sie wird schon im Frieden beschafft und bereit gehalten, um mit der Mobilisirung an die Mannschaft verabfolgt zu werden.

Literatur: Deutsche Kriegssanitätsordnung. §. 26. H. Frölich.

Erlau in Ungarn, im Heveser Comitate, besitzt Akratothermen von 32° C., welche schon zur Zeit der Türkenherrschaft als Bäder benützt worden sind und nun auch in einer Badeanstalt zu Spiegelbädern und Wannenbädern verwerthet werden.

K.

Ernährung. Die Ernährung der Menschen bezweckt die Erhaltung des Körpers desselben als des Lebensinstrumentes. Diese wird durch die Zufuhr von Stoffen erreicht, welche während des Wachsthums zum Ansatz von Körpermasse und während der ganzen Lebensdauer als Ersatz für die im Lebensprocesse verbrauchten stofflichen Bestandtheile der Organe, beziehungsweise zur Verhütung von

stofflichen Verlusten des Körpers verwendet werden. Die für den Aufbau und für die Erhaltung des Körpers nothwendigen Stoffe werden diesem in Form der Nahrung zugeführt.

Im thierischen Leben ist jedoch die Erhaltung des Körpers an eine grosse Reihe von Kraftäusserungen geknüpft, welche die Lebenserscheinungen des Organismus ausmachen. Jeder thierische Organismus producirt Wärme, leistet mechanische Arbeit, entwickelt elektrische Ströme, kurz äussert sich in einer grossen Anzahl von Kraftwirkungen, welche nach dem Gesetze der „Erhaltung der Kräfte“ nur dann von dem Körper geleistet werden können, wenn ihm diese Kräfte in irgend einer Form von aussen zugeführt werden. Die Lehre vom mechanischen Aequivalent der Wärme macht es uns möglich, sämmtliche Kraftäusserungen des thierischen Organismus auf den Ausdruck „Wärme“ zu reduciren, wonach uns der lebende Körper in schematischer Form als ein Apparat erscheint, welcher in einem bestimmten Zeitraume eine gewisse Menge Wärme producirt. Diese Wärmemenge entsteht im Thierkörper durch Oxydation, entweder von Stoffen, welche schon geformte Bestandtheile des Körpers bilden oder von Stoffen, die, in Form der Nahrung eingeführt, sich im Blutkreislaufe oxydiren und in dieser Weise zur Wärmequelle des Körpers werden.

In Rücksicht auf die Bedeutung jener Stoffe, mit welchen wir uns nähren, für die Wärmeproduction des Körpers, können die chemischen Individuen, welche die Hauptbestandtheile der Nahrung ausmachen, als ein Vorrath von Spannkräften betrachtet werden. Bei der Zersetzung, welche diese Stoffe im Thierkörper erfahren, wobei sie sich mit dem Sauerstoff vereinigen, wird eine bestimmte Menge Wärme frei. Es werden also die Spannkräfte, welche durch den chemischen Bau der nährenden Stoffe gegeben sind, im Thierkörper in lebendige Kraft umgewandelt, welche, je nach den Bedürfnissen des Organismus, als Wärme oder mechanische Leistung des Körpers zum Vorschein kommt. Demnach können wir sowohl das stoffliche Material des Körpers, als die zum Ersatz und zur Verhütung der Verluste, welche dasselbe durch den Lebensprocess erleidet, eingeführte Nahrung als einen Vorrath von Kräften auffassen, welche in Folge ihres chemischen Baues und der Organisation des Thierkörpers durch den Hinzutritt von Sauerstoff activirt werden.

Gelingt es, dem menschlichen Körper alle jene Stoffe durch die Nahrung zuzuführen, welche durch den Ablauf des Lebensprocesses zersetzt werden (und deren Zersetzungsproducte in Form der verschiedenen Excrete des Körpers ausgeschieden werden), dann wird der Körper auf seinem Bestand erhalten, zersetzt er eine grössere Menge von Stoffen, als ihm durch die Nahrung zugeführt wird, dann nimmt der Körperbestand ab.

Doch genügt es für die Erhaltung des Körpers nicht allein, dass ihm die für den Lebensprocess nothwendige Menge an Nahrung zugeführt wird, auch die Organe der Nahrungsaufnahme und der Assimilation der Nährstoffe müssen mitwirken, damit die Nahrung dem Körper dienstbar gemacht werde. Es hängt daher der Ernährungszustand des Körpers nicht allein von der Menge und Qualität der zugeführten Nahrung, sondern auch von der Functionsfähigkeit der Verdauungs- und Assimilationsorgane ab. Die Leistungen dieser stehen aber selbst beim gesunden Menschen unter der Herrschaft jener bisher nur wenig charakterisirten functionellen Typen, welche den einzelnen Altersclassen entsprechen und als deren Ausdruck wir in Bezug auf die Ernährung als unveränderliche Thatsachen anerkennen, dass während der Kindheit, in der Periode des Wachsthumes, die Ernährung auch die Ausbildung der Körperbestände bewirkt, während sie im mittleren Alter in erster Linie nur zur Aufrechthaltung des Körperbestandes dient, hingegen während des Greisenalters das Ueberwiegen der Ausgaben des Körpers gegenüber den Einnahmen desselben zu verhindern nicht im Stande ist.

A. Die Nährstoffe.

Die chemische Zerlegung der Organismen der Pflanzen- und Thierwelt führt uns zur Kenntniss mehr weniger complicirter Moleculargruppen als nie fehlende Bestandtheile derselben. Diese sind: Wasser, Eiweisskörper, Fett, Kohlehydrate und mineralische Stoffe, welche sich sämmtlich aus verhältnissmässig wenigen Elementen aufbauen. Die complicirtesten organischen Stoffe des Thierkörpers enthalten an constituirenden Elementen: Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff, Stickstoff, Schwefel, Phosphor und Eisen, in den nie fehlenden Aschebestandtheilen derselben finden wir Kalium, Natrium, Magnesium und Calcium als metallische Bestandtheile in Verbindung mit der Salzsäure, ferner mit der Schwefel- und Phosphorsäure und geringen Mengen von Kiesel- und Flusssäure. Ob die in der Thierasche vorkommende Schwefelsäure nicht etwa sämmtlich vom nichtoxydirten Schwefel der Eiweisskörper herrührt — insofern man von den mit der Nahrung eingeführten Sulphaten absieht — ist nicht sichergestellt. Aus den obengenannten Elementen organische Stoffe aufzubauen, besitzt nur die Pflanze durch die Mitwirkung der Sonnenwärme als lebendige Kraft die Fähigkeit; dem thierischen Körper müssen hingegen die obengenannten Moleculargruppen, als solche fertig gebildet, in der Nahrung zugeführt werden.

C. v. VOIT bezeichnet als Nährstoff oder Nahrungsstoff die oben genannten einzelnen Bestandtheile der Nahrungsmittel, welche als Eiweiss, Fett, Zucker, Wasser und Aschebestandtheile, selbständige, chemische Körper darstellen und im Stande sind, den durch den Lebensprocess bedingten Verlust des thierischen Organismus an diesen Stoffen zu verhüten, zu vermindern oder zu ersetzen. Zu dieser Definition des Nährstoffes würde ich noch hinzufügen, ohne die normale Function des Körpers zu beeinträchtigen. Man hat nämlich versucht, auch Körper, wie Alkohol und Glycerin, durch deren Verbrennung im Körper Fett gespart wird, den Nährstoffen einzureihen; Andere wollten sie jedoch nur als Heizmateriale gelten lassen und den Begriff Nährstoff auf solche Körper beschränken, welche nicht nur Verlust von Körpersubstanz verhüten, sondern auch in Bestandtheile des Körpers übergeführt werden können.

Die Nahrungsmittel, welche der Mensch aus dem Pflanzen und Thierreiche entweder direct entnimmt oder zur Bereitung von Speisen verwendet, sind natürliche Mischungen aus den verschiedenen Nährstoffen. So sind z. B. Fleisch, Brod, Milch Nahrungsmittel, welche als Nährstoffe: Eiweiss, Fett, Zucker, mineralische Bestandtheile und Wasser in verschiedenen Mengenverhältnissen enthalten. Nur die Milch enthält sämmtliche Nährstoffe in einer solchen Mischung, dass der Mensch sich von derselben in den ersten Lebensmonaten vollkommen ernähren kann. Im späteren Lebensalter ist kein Nahrungsmittel allein im Stande, den menschlichen Körper auf einen der physiologischen Aufgabe desselben entsprechenden Bestand zu bringen oder ihn auf einem solchen zu erhalten. Die völlige Ernährung des Menschen gelingt erst durch ein Gemisch von verschiedenen Nahrungsmitteln, welches als solches die Nahrung des Menschen darstellt. Sowohl aus Gründen der Oekonomie des menschlichen Körpers, welcher je nach der Assimilirbarkeit der Nahrungsmittel differente Mengen von innerer Arbeit zur Aufnahme der Nährstoffe aus denselben bedarf, als aus Gründen der politischen Oekonomie, deren Aufgaben eine nutzlose Zerstörung von Nahrungsmitteln widerspricht: wird als Ideal der Nahrung dasjenige Gemisch von Nährstoffen oder Nahrungsmitteln aufzufassen sein, durch welches der Aufbau und die Erhaltung des menschlichen Körpers bei vollster Entfaltung seiner Kraftäusserungen mit der geringsten Menge der einzelnen Stoffe erzielt wird.

Nur in Kürze wollen wir hier darauf aufmerksam machen, dass der Mensch auf jeder Culturstufe und unter den verschiedensten äusseren Verhältnissen in bedeutenden Mengen seinem Körper ausser den Nährstoffen auch noch eine Gruppe von Stoffen zuführt, welche keineswegs für die Erhaltung desselben überflüssig zu sein scheinen. Es sind dies die sogenannten Genussmittel, welche

durch einen in ihnen vorkommenden flüchtigen oder fixen stickstofflosen oder stickstoffhältigen Bestandtheil (Alkohol, flüchtige Oele, Riechstoffe, Caffeïn, Cocaïn) auf verschiedene Bezirke des Nervensystems gelinde erregend wirken, wodurch bald das Gemeingefühl in angenehmer Weise empfunden wird oder einzelne Functionen des intellectuellen oder vegetativen Lebens eine wünschenswerthe Steigerung erfahren. Als Genussmittel kann man auch jene flüchtigen riechenden Stoffe auffassen, welche sich bei der Zubereitung der Nahrungsmittel durch das Kochen oder Rösten derselben bilden und welche durch Anregung der Secretion der Verdauungssäfte beim cultivirten Menschen wesentlich zur Verdauung und der hiervon abhängigen Ausnützung der Speisen im Darmcanale beitragen.

Da die Genussmittel nach dem Plane dieses Werkes in einzelnen, denselben gewidmeten Skizzen, dargestellt werden, ist ein weiteres Eingehen auf dieselben an dieser Stelle überflüssig und verweisen wir daher auf die Artikel: Cacao, Kaffee, Fleischextract, Tabak, Wein etc.

Um die Nahrungsmittel für die Zwecke der normalen Ernährung oder bei Vorhandensein von Ernährungsanomalien des menschlichen Körpers, für bestimmte hygienische und therapeutische Aufgaben richtig verwerthen zu können, müssen wir vor Allem die functionelle Bedeutung der einzelnen Nährstoffe, d. h. ihren Werth für den Aufbau und die Erhaltung jener Stoffe, welche den Bestand des Körpers ausmachen und überdies ihren calorischen Werth oder Kraft kennen, um, auf diese Kenntniss gestützt, dem durch Versuche erkannten Nahrungsbedürfniss durch eine Kost zu genügen, welche durch ihre Zusammensetzung der gestellten Aufgabe qualitativ und quantitativ nachkommt. Mit den Wandlungen der Ernährungstheorien seit ARISTOTELES, durch die Jatrochemiker, später durch HALLER, LAVOISIER und MAGENDIE bis in die neueste Zeit, haben sich auch die Ansichten über den functionellen Werth der einzelnen Nährstoffe für die Erhaltung und den Ersatz der Körperbestandtheile, für die Wärmeproduction des thierischen Körpers und dessen mechanische Leistungen mannigfach verändert. Wir wollen daher die Nährstoffe, nach ihrer functionellen Bedeutung, im Sinne der durch die neuesten Forschungen (BISCHOFF, PETTENKOFER, VOIT, RANKE und RUBNER) modificirten LIEBIG'schen Ernährungstheorie, in kurzen Zügen schildern.

1. Das Wasser H_2O bildet in quantitativer Beziehung den bedeutendsten Bestandtheil aller organisirten Materie und so auch des menschlichen Körpers, welcher durchschnittlich im früheren Alter 87%, im späteren etwa 70% Wasser enthält. Es bildet im Körper das Vehikel für die Zu- und Abfuhr sowohl der anorganischen als der organisirten Substanzen, welche nur in wässerigen Flüssigkeiten löslich oder quellungsfähig sind, daher nur durch die Vermittlung des Wassers im Darmtractus zur Aufsaugung gelangen. Die Verluste, welche der menschliche Körper eines Erwachsenen durch die Verdunstung von Wasser von der Haut- und Lungenoberfläche, ferner durch die Secrete, welche in wässeriger Lösung ausgeschieden werden, erfährt, betragen in 24 Stunden ungefähr 3 Liter; nach VIERORDT werden abgegeben in 24 Stunden durch Athmung 330 Cc., Transpiration 660 Cc., Harn 1700 Cc., Koth 127 Cc., in Summe 2818 Cc. Wasser. Indem das Wasser bei der Verdunstung und durch die Erwärmung, die es im Körper erfährt, Wärme bindet, functionirt es auch als Wärmeregulator desselben. Es wird in der Form des Trinkwassers und mit den Nahrungs- und Genussmitteln, deren Wassergehalt von 40—90% variirt, dem menschlichen Körper zugeführt. Es enthalten Wasser das Fleisch 70—80%, Milch 87—90%, Brod 35—40%, Gemüse und Obst 75—90%.

Von besonderer Wichtigkeit ist der Einfluss des Wassers auf den Verlauf des gesammten Stoffwechsels, doch bis jetzt nur wenig studirt. Nach den Untersuchungen von BISCHOFF, GENTH, VOIT u. A. wird bei grösserer Wasserzufuhr der Eiweissumsatz gesteigert und die Menge des ausgeschiedenen Harnstoffes vermehrt. Bei den Versuchen, die GENTH an sich selbst ausführte, stieg die Harnstoffmenge, welche bei der Aufnahme von 1485 Grm. Flüssigkeit in 24 Stunden

nur 40·2 Gr. betrug, nach der Aufnahme von weiteren 2000 Grm. Wasser auf 48·9 Grm. und als 4000 Grm. Wasser getrunken wurde, auf 54·3 Grm. Doch zeigte VOIT, dass das Wasser eine solche Steigerung der Harnstoffausscheidung nicht immer bewirkt, und zwar dann nicht, wenn das zugeführte Wasser den Wasserverlust bei Bewegungen des Körpers zu ersetzen hat. FALCK spritzte Thieren gemessene Mengen Wasser in den Magen und nahm dann die Messung der auf dieses Quantum Wasser ausgeschiedenen Harnmenge vor. Nie wurde die gesammte aufgenommene Wassermenge durch die Nieren entleert, sie wird also zum Theil zu anderen Zwecken verbraucht, auch zeigte sich, dass die in den ersten Versuchsstunden gebildete Harnmenge gering ist und dass sie erst nach 2—6 Stunden erheblich gesteigert wird. Injicirt man Wasser in die Venen von Thieren, so sterben sie nach Zufuhr einer Menge, welche $^1/_{10}$—$^1/_5$ des Körpergewichtes entspricht, in Folge von Auflösung der Blutkörperchen unter Erscheinungen der Dyspnoe.

Der Wasserreichthum der Gewebe schwankt beim Menschen je nach der Qualität der Nahrung, mit welcher er seinen Organismus erhält. Eine an Kohlehydraten zu reiche Nahrung hat einen grossen Wassergehalt der Organe und Gewebe zur Folge. Das volle Aussehen und die Gewichtszunahme von Menschen, die sich von Kartoffeln nähren, rührt nicht von einem Ansatz an Fleisch und Fett her, sondern wird durch Ablagerung von Wasser bedingt. Erhalten solche Menschen eiweissreiche Nahrung, so verlässt nach J. RANKE „das Wasser den Organismus in Strömen", der Körper kann hierbei durch Verlust an Wasser an Gewicht abnehmen, trotzdem Fleisch angesetzt wird. Nach PETTENKOFER wird durch übermässigen Wassergehalt der Gewebe die Widerstandsfähigkeit gegen Krankheitskeime — speciell gegen Cholera — bedeutend herabgesetzt. Seit den ältesten Zeiten gilt auch eine kräftige eiweissreiche Nahrung als bestes Schutzmittel gegen ansteckende Krankheiten.

Die Schwankungen des Wassergehaltes im Versuchsindividuum werden aufgefunden, wenn man das lebende Gewicht (d. i. das Gewicht des im Ganzen gewogenen Individuums) mit der Summe der zum Stoffwechsel benöthigten Werthe des Eiweisses der Fette und des Wassers vergleicht.

2. Die Eiweissstoffe. Es gehören hierher verschiedene complicirte organische Verbindungen, welche die Elemente C, O, H, N, S enthalten. Sie entstehen in der Pflanze aus CO_2, H_2O, NH_3, SO_4H_2 unter Mitwirkung der lebendigen Kraft der Sonnenstrahlen, welche die Abscheidung von Sauerstoff aus diesen Molecülen unter gleichzeitiger Ansammlung bedeutender Spannkräfte bewirkt. Die wichtigsten Eiweisskörper des Pflanzenreiches sind das Legumin und der Kleber, die des Thierreiches das Serumeiweiss, Hühnereiweiss, die Globuline und das Caseïn. Sie enthalten im Mittel in Procenten: C 52·7—54·5, H 6·9—7·3, N 15·4—16·5, O 20·9—23·5, S 0·8—1·6. Im thierischen Körper erfahren sie durch die Aufnahme von Sauerstoff eine Zersetzung, in der Weise, dass ein stickstoffhaltiges Endproduct, der Harnstoff, CON_2H_4, in grösserer Menge abgespalten wird, welcher beinahe sämmtlichen N des Eiweissmolecüls enthält und ausserdem eine geringe Menge anderer stickstoffhältiger Körper, wie Harnsäure, Kreatinin, welche sämmtlich mit dem Harn ausgeschieden werden, der stickstofffreie Rest des Eiweissmolecüls zerfällt in Moleculargruppen, welche der aromatischen und Fettsäurereihe zugezählt werden und deren Endproducte wir zum geringsten Theile in Form der aromatischen Aetherschwefelsäuren im Harn und zum allergrössten Theile (schematisch sogar gänzlich) als CO_2 und H_2O in den Producten der Ausathmung und Transpiration wiederfinden. Da aber Kohlensäure und Wasser, wie wir später sehen werden, auch die Zersetzungsproducte der Fette und Kohlehydrate bilden, so dienen eben nur die stickstoffhältigen Bestandtheile des Harnes als Maass der im Thierkörper zersetzten Eiweissstoffe, wobei von einer minimalen Menge an N abgesehen wird, welche vielleicht durch die Athmung oder den Schweiss auch in Form von abgestossenen Epidermidal-

gebilden nach Aussen gelangt (Stickstoffdeficit). Die durch die Nahrung eingeführten, im Darmcanal nicht assimilirten Eiweissstoffe werden mit dem Koth ausgeschieden.

Die eben geschilderte Art des Zerfalles der Eiweisskörper während des Lebensprocesses gestattet uns demnach bei Stoffwechselversuchen, die Menge der während eines Versuches zersetzten Eiweissstoffe aus der Menge des Harnstoffes oder auch des Gesammtstickstoffes zu berechnen, welcher in der dem Versuche entsprechenden Zeit im Harn ausgeschieden wird. Kennt man die Menge der mit einer Nahrung von bekannter Zusammensetzung eingeführten Proteïnstoffe, so kann aus dem Vergleich der in der Nahrung und in den Fäces enthaltenen Stickstoffmenge mit der im Harn abgeschiedenen ersehen werden, ob in dem Versuche Stickstoffsubstanz (als allgemeiner Ausdruck für Eiweisskörper) am Körper angesetzt oder von diesem abgegeben wurde. Bei diesen Versuchen wird als durchschnittlicher Gehalt des Eiweisses an Stickstoff nach VOIT 16% angenommen. Wird daher die erhaltene Stickstoffmenge mit 6·25 $\left(=\frac{100}{16}\right)$ als Factor multiplicirt, so erhält man die derselben entsprechende Menge an Eiweiss.

Die Menge des Harnstoffes, welche sich aus Eiweiss abspaltet, beträgt für 100 Gewichtstheile Eiweiss 33·45 Gewichtstheile Harnstoff.

Die quantitative Vertheilung des im Eiweissmolekül enthaltenen Kohlenstoffs in Folge Abspaltung von Harnstoff wird aus der folgenden Uebersicht deutlich:

	C	H	N	O
Es enthalten 100 Gewichtstheile Eiweiss	53·35	7·06	15·61	23·80%
die daraus entstehenden 33·45 Grm. Harnstoff	6·69	2·23	15·61	8·92%
Es bleibt somit ein stickstofffreier Rest	46·84	4·83	—	14·88%

Dieser stickstofffreie Rest, welcher, wie oben erwähnt, bei vollständiger Oxydation zu CO_2 und H_2O oxydirt wird, kann, im Falle er, weil in zu grosser Menge im Körper vorhanden, nicht weiter zersetzt wird, das Material zur Bildung von Fett liefern.

Die Eiweisstoffe sind als Nährstoffe nicht als gleichwerthig zu erachten mit den ebenfalls stickstoffhältigen, sogenannten albuminoiden Körpern (Leim, Chondrin, Keratin und Mucin), welche, wie wir später sehen werden, den Verlust an Eiweissstoffen im thierischen Körper zu ersetzen nicht im Stande sind.

LIEBIG bezeichnete die Eiweissstoffe als die eigentlichen Gewebebildner unter den Nährstoffen — plastische, zugleich sollten sie die Quelle der Muskelkraft bilden, im Gegensatz zu den Fetten und Kohlehydraten, welche er als Wärmebildner — respiratorische Nährstoffe bezeichnete.

Nun wissen wir aber, dass Wasser, Fett und Salze ebenfalls integrirende Bestandtheile der Gewebe bilden, wie die Eiweissstoffe; als Quelle der Muskelkraft kommen die Eiweisskörper nicht in grösserem Maasse in Betracht als das Fett und die Kohlehydrate, bei deren Oxydation im thierischen Körper, entprechend den in ihnen enthaltenen Spannkräften, lebendige Kräfte frei werden, die entweder in Form von Wärme oder als mechanische Arbeit im thierischen Körper zur Geltung kommen. Als Quelle der Muskelkraft haben die Eiweisskörper nur insoferne eine besondere Bedeutung, als sie den stofflichen Hauptbestandtheil des Muskels bilden, welcher den arbeitenden Apparat darstellt; da ist es allerdings unbestritten, dass eine grössere Masse von Muskeln mehr Arbeit leisten kann, als eine kleinere. S. auch Ernährung bei Muskelarbeit.

Wären die Eiweissstoffe als solche die Quelle der Muskelarbeit, so müsste bei grösserer Muskelthätigkeit, entsprechend der zersetzten Muskelmasse, welche 15—23% an Eiweissstoffen enthält, auch mehr Stickstoff im Harne aufgefunden werden. Es wurde aber gezeigt (BIDDER und SCHMID), dass gleiche Mengen an Nahrung vorausgesetzt, auch bei angestrengter Arbeit im Harne nicht mehr Stick-

stoff ausgeschieden wird, als in der Ruhe. Zu dem gleichen Schlusse gelangten auch FICK, WISLICENUS und FRANKLAND, welche den dynamischen Werth der während einer bestimmten Arbeitsleistung (Besteigung des Faulhorn) zersetzten Eiweisskörper, deren Menge ebenfalls aus dem Stickstoffgehalte des Harnes festgestellt wurde, mit der in Kilogrammmeter ausgedrückten Arbeitsleistung verglichen haben, wobei sich zeigte, dass die bei der Zersetzung der Eiweisskörper gebildete Verbrennungswärme in äquivalente mechanische Arbeit umgewandelt, kaum für mehr als die Hälfte der geleisteten Kilogrammmeter hingereicht hätte. Auch C. VOIT zeigte, dass die im Harne ausgeschiedene Stickstoffmenge bei gleicher Arbeitsleistung direct von der Menge der in der Nahrung zugeführten Eiweissstoffe abhängig ist, mit deren Zu- und Abnahme sie steigt und fällt. Ein Hund, welcher während 24 Stunden 300 Grm. Fleisch frisst, scheidet während dieser Zeit 14·6 Grm. Stickstoff im Harne in Form von Harnstoff aus; steigt man bei demselben Hunde allmälig mit der Fleischgabe bis zu 2500 Grm. täglich, so findet man für dieselbe Zeit 80·07 Grm. N im Harne. Diese enorme Schwankung in der Stickstoffausscheidung bei demselben Thiere und bei gleicher Arbeitsleistung kann also nach VOIT nicht auf eine Abnützung der eiweissreichen Organe zurückgeführt werden, sondern rührt von der Zersetzung der mit der Nahrung eingeführten Eiweissstoffe her.

Die Versuche, welche über den Stoffwechsel im Zustande des Hungerns von PETTENKOFER und VOIT u. A. ausgeführt wurden, belehren uns wesentlich über die Bedingungen, von welchen die Grösse der Eiweisszersetzung abhängt. Bekanntlich erleidet das hungernde Thier, weil die verbrauchten Gewebsbestandtheile durch die Nahrung nicht ersetzt werden, eine stetige Gewichtsverminderung, indem es nunmehr bis zum Absterben gezwungen ist, seinen eigenen Bestand an Eiweiss und an Fett zu ersetzen.

In einem Versuche von JOHANN RANKE verlor ein Mann, der 24 Stunden hungerte und in den darauffolgenden 24 Stunden ebenfalls keine Nahrung zu sich nahm, in der letzteren Periode 1130 Grm. an Körpergewicht, und zwar betrug dabei der Verlust an Eiweiss 50·7 Grm., an Fett 198·1 Grm., an Salzen und Extractivstoffen 7·7 Grm., in Summa 256·5 Grm. feste Stoffe, der Rest des Verlustes 873·5 Grm. bestand aus Wasser. Der hungernde Mann zersetzte am zweiten Fasttag weniger als die Hälfte jener Eiweissmenge (118 Grm. Eiweiss), die ein Arbeiter bei gewöhnlicher Kost pro Tag zersetzt. Bei Thieren wurde ferner beobachtet, dass der Albuminverbrauch des fastenden Thieres in den ersten Tagen ein grösserer ist, als in den darauffolgenden. Je nachdem nämlich die Thiere vor dem Hungern sehr reichlich mit Fleisch gefüttert wurden oder nur sehr knapp, gerade zur Erhaltung des Stoffwechsel-Gleichgewichtes, erfuhren sie in den ersten Hungertagen entsprechend eine grössere oder geringere Gewichtsabnahme, während in den späteren Tagen der Inanition die Ausscheidung des Stickstoffes im Harne auf ein Minimum herabsank, auf welchem sie während der folgenden Hungerzeit stehen blieb. Daraus folgert nun VOIT: Es wird der grösste Theil der täglich genossenen Eiweissstoffe nicht etwa für den Aufbau der organisirten Gewebe, zur Bildung von Organeiweiss verwendet, sondern bleibt in der die Gewebe durchströmenden Säftemasse als circulirendes Eiweiss, welches in Berührung mit den zelligen Elementen der Gewebe, die Bedingungen für eine rasche Zersetzung vorfindet. Daher wird beim Hungern das aus der reichen Nahrung in der Säftemasse circulirende „Vorrath“-Eiweiss früher zersetzt, als das in Form von Gewebebestandtheilen schon fest gebundene Organeiweiss. Erst wenn jener Vorrath aufgezehrt ist, werden die Zersetzungsvorgänge nur durch das langsam zerfallende Organeiweiss erhalten.

Mit dem Verlust an Eiweiss geht gleichzeitig der an Fett einher. Erhält ein Thier während des Hungerns ausschliesslich Fett verabreicht, so hört zwar die Abgabe von Fett, nicht aber die von Eiweiss auf; jedoch zeigt sich, dass bei ausschliesslicher Zufuhr von Fett der Eiweissumsatz ein geringerer wird, es

scheidet daher das Thier in diesem Falle weniger Harnstoff aus, als wenn es ohne Fettzugabe hungert.

Die Abhängigkeit des Eiweissumsatzes von der Menge des in der Nahrung zugeführten Eiweisses zeigt sich überdies deutlich in den zahlreichen Stoffwechselversuchen, welche C. VOIT und PETTENKOFER u. A. am Hunde ausführten. Es ergab sich hierbei, dass der Körper des Fleischfressers so viel Eiweiss zu zersetzen im Stande ist, als er einnimmt und dass er sich mit jeder Menge Eiweiss in's Gleichgewicht zu setzen fähig ist, d. h. sowohl bei verminderter Zufuhr von Eiweiss als bei gesteigerter tritt schliesslich jener Zustand ein, bei welchem die Menge des Stickstoff aus den Fäces und dem Harnstoff gleich ist mit der mit der Nahrung eingeführten Menge an Stickstoff. — Stickstoffgleichgewicht. War ein Thier längere Zeit mit reicher Eiweissnahrung gehalten und erhielt es nun längere Zeit nur ein Dritttheil der früheren Eiweissmenge, so nahm die Umsetzung des Organ- und Circulationseiweisses so lange ab, bis sie gleich war der zugeführten Eiweissmenge; war es früher mit Eiweiss spärlich genährt und wurde dasselbe nun in reichlicher Menge zugeführt, so wuchs die Eiweisszersetzung unter gleichzeitigem Fleischansatz so lange, bis wieder die Menge des täglich zersetzten Eiweisses gleich wurde der täglich zugeführten Menge desselben. So konnte sich ein 35 Kilo schwerer Hund mit jeder Eiweissmenge, welche zwischen 480 Grm. und 2500 Grm. lag, in's Stickstoffgleichgewicht setzen. Die obere Grenze für die Fleisch- (Eiweiss-) Zufuhr ist durch die Aufnahmsfähigkeit des Darmes gegeben, welcher über ein gewisses Maass zu verdauen nicht im Stande ist. Die untere Grenze hängt vom Stande des Körpers an Circulationseiweiss ab. War der Hund schon von früher her kümmerlich genährt und hat demgemäss geringe Mengen von Circulationseiweiss, dann liegt sie tiefer, bei einem früher gut genährten Thiere höher. Doch darf man nicht glauben, dass die geringe Menge, welche ein Thier beim Hungern zersetzt, in der Nahrung verabreicht, hinreichen würde, den Verlust des Körpers zu decken. Im Hungerzustande ist eben der Stoffwechsel auf ein Minimum reducirt und man muss selbst zur Erhaltung eines kümmerlichen Zustandes $2^1/_2$mal so viel Eiweiss in der Nahrung zuführen, als ein Hungernder von seinem eigenen Körper zersetzt.

Ist die Eiweisszufuhr eine zu geringe, dann wird der Körper ausser Fleisch auch noch Fett von seinem Körper abgeben, wie dies Stoffwechselversuche lehren, bei denen auch die Sauerstoffzufuhr und die Kohlensäureausscheidung gemessen wurden (s. bei Fett als Nährstoff). Giebt man zu grosse Mengen von Eiweiss, so wird wohl der sämmtliche demselben entsprechende Stickstoff in Harn und Koth wieder erscheinen, jedoch der stickstofffreie Eiweissrest wird nicht vollkommen zu CO_2 und H_2O verbrannt, sondern ein Theil desselben wird als Fett am Körper angesetzt.

Die hier kurz erörterten Gesetze der Eiweisszersetzung und des Eiweissansatzes oder der Fleischbildung, wie VOIT letzteres nennt, welche beim Hunde gefunden wurden, haben auch für den Pflanzenfresser und erfahrungsgemäss auch beim Menschen ihre Giltigkeit. Früher war man der Ansicht, dass die Grösse der Eiweisszersetzung in erster Linie der Menge des eingeathmeten Sauerstoffes proportional ist und dass letzterer die Grösse der Umsetzung bedinge, die Versuche zeigten aber, dass mit der Menge der Eiweisszufuhr entsprechend die Aufnahme des Sauerstoffes zunimmt. Also die Menge des Brennmateriales bedingt die Grösse der Flamme, da der Zutritt von Sauerstoff unbeschränkt ist. Nur wenn die gleiche Menge Brennmaterial immer vorhanden, bleibt die Flamme gleich gross, sinkt die Zufuhr des ersteren, so wird die Flamme allmälig kleiner. Ist also der Körper reich an circulirendem Eiweiss, dann findet eine gesteigerte Umsetzung statt und es muss eine entsprechend grosse Menge Eiweiss zugeführt werden, um den Umsatz auf gleicher Höhe zu erhalten. Nun entspricht für jeden Körperzustand zur Erhaltung innerhalb gewisser Grenzen eine bestimmte Menge von Eiweiss (und anderen Nährstoffen); wird mehr

zugeführt als zur Erhaltung nothwendig, dann entsteht eben eine Luxusconsumption.

Die Bedeutung der Eiweisskörper als Nährstoff lässt sich also dahin zusammenfassen: sie müssen dem Körper als solche in der Nahrung zugeführt werden, da der Ansatz von Eiweissstoffen in den Organbestandtheilen durch keinen anderen Nährstoff bewirkt werden kann. Von der Menge der Eiweissstoffe in der Säftemasse hängt, wie gezeigt wurde, in erster Linie die Grösse und Energie der Zersetzungsvorgänge in den Geweben und der damit zusammenhängende Kräftevorrath des Körpers ab. Mit der Vermehrung des circulirenden Eiweisses im Körper wird zunächst die Zersetzung desselben gesteigert und allmälig das Stickstoffgleichgewicht erreicht, wobei ein Theil der übermässigen Zufuhr als Organeiweiss zum Ansatz kommt. Bei übermässiger Zufuhr von Eiweiss wird der stickstofffreie Rest desselben zur Bildung von Fett am Körper verwerthet. Ueberdies liefert das Eiweiss für die Bildung der Blutzellen und des Protoplasmas im Allgemeinen schon der Menge nach (abgesehen vom Wasser) das wichtigste Material und wirkt somit am Aufbau jener Organbestandtheile mit, von deren Zustand und innerer Organisation die im Körper verlaufenden Zersetzungsvorgänge in erster Linie abhängen.

Die Fähigkeit der lebenden Thierzelle die ihm dargebotenen Nährstoffe zu zersetzen, ist das Primum movens der Stoffzersetzung im Organismus. Die Zelle ist eben durch noch unbekannte in ihr liegende Eigenschaften nach Maassgabe der äusseren Bedingungen, unter welchen sie sich befindet, im Stande, eine bestimmte Menge von complicirten chemischen Verbindungen in einfachere zu zerlegen.

Einzellige Organismen zerlegen complicirte Verbindungen auch bei Abwesenheit von Sauerstoff in einfachere, z. B. die Hefezellen, welche bei Luftabschluss Zucker in Alkohol und Kohlensäure zerlegen. Bei Anwesenheit von Sauerstoff bilden diese selben Zellen sehr wenig oder gar keinen Alkohol, sie scheiden nur Kohlensäure ab unter Aufnahme von Sauerstoff auf und vermehren sich nun reichlich. Es wird demnach die zersetzende Thätigkeit des Protoplasmas durch die Gegenwart von Sauerstoff sehr eingehend modificirt, der Sauerstoff ist aber nicht die Ursache derselben.

Nach dem Procentgehalt an Eiweissstoffen geordnet, finden wir folgende absteigende Reihe der gebräuchlichsten Nahrungsmittel. Es enthalten Käse 27—32%, Leguminosen 23—27%, Fleisch der verschiedenen Thiere 15—23%, die Mehlsorten 8—11%, Brod 6—9%, Milch 3—4%, Gemüse und Wurzelgewächse 0·5—4% Eiweissstoffe.

Im Anhang zu den Eiweissstoffen müssen wir auch die Bedeutung des aus den leimgebenden Geweben gewonnenen Leimes für die Ernährung würdigen. Bekanntlich wurde der Leim zu Anfang dieses Jahrhunderts wegen seines hohen Stickstoffgehaltes für eines der wichtigsten Nahrungsmittel gehalten — und es dauerte Jahre lang, bis die RUMFORD'schen Suppen ihr Ansehen als Kraftsuppen wieder einbüssten. Später wurde jedoch mit der Unterschätzung des Leimes als Nährstoff ebenfalls über das Ziel hinausgeschossen und erst v. VOIT hat durch eine grosse Reihe von Ernährungsversuchen denselben wieder in richtiger Weise zu verwerthen gelehrt. Der Leim zeichnet sich zunächst durch seine grosse Resorptionsfähigkeit aus, schützt nach VOIT das Circulationseiweiss vor Zersetzung und verhütet dabei auch den Untergang von Organeiweiss, und zwar in grösserem Maasse als dies Fett und Kohlehydrate bewirken. Auch die Zersetzung des Fettes wird unter dem Einflusse desselben vermindert, jedoch vermag der Leim kein Organeiweiss zu bilden und kann daher das Eiweiss in der Nahrung nicht vollständig ersetzen. Man kann daher vom Leim wegen seiner Eiweiss ersparenden Eigenschaft bei der Ernährung ärmerer Volksclassen immerhin Gebrauch machen.

3. Die Fette bilden ebenfalls einen integrirenden Bestandtheil der thierischen Zelle und finden sich in reichlicher Menge als Bestandtheile des Nervensystems, im Knochenmark, ferner im Unterhautzellgewebe. Nach ihrer chemischen Constitution sind sie neutrale Ester des dreiatomigen Glycerins mit den Säuren der Fettsäurereihe (meistens Stearin und Palmitinsäure), welche noch mit Glycerinestern

der Aethylenreihe (Oelsäure) gemengt sind. Kein einziges Fett besteht aus dem Ester nur einer Fettsäurereihe, stets sind entweder mehrere dieser Ester zu einem Fette vereinigt oder der Glycerinester enthält in einem Molecüle die Radicale mehrerer Fettsäuren; so scheint z. B. das Hammelfett ein Distearin-Palmitinsäure-Glycerinester

$$C_3H_5 \begin{matrix} OC_{18}H_{35}O \\ OC_{18}H_{35}O \\ OC_{16}H_{31}O \end{matrix}$$

zu sein. Die Fette werden durch den Darmsaft emulgirt und durch ein Ferment des pancreatischen Saftes in Glycerin und freie Fettsäuren zerlegt.

Das Fett wird im Thierkörper durch Aufnahme von Sauerstoff zu Kohlensäure und Wasser oxydirt. Betrachten wir die empirische Formel des Hammelfettes: $C_{55}H_{106}O_6$, dann fällt uns sogleich auf, dass die 6 Atome O, welche in diesem Molecül vorhanden sind, nur für 3 Atome C hinreichen, um aus diesen CO_2 zu bilden; für den Rest müssen wir den O in entsprechender Menge durch die Athmungsluft zuführen. Da nun das Fett unter den Nährstoffen das meiste Material für die Oxydation darbietet, so ist es reicher an Spannkräften wie die übrigen oxydablen Nährstoffe und liefert bei seiner Vereinigung mit dem Sauerstoff die grösste Menge von Verbrennungswärme unter den Nährstoffen. Es tritt hierbei durch seine Verbrennung insoferne für die Eiweissstoffe ein, als es dieselben vor der Zersetzung in den Geweben schützt, wobei es den Ansatz des Eiweisses zum Organbestandtheile bewirkt. (Siehe auch calorische Werthe der Nährstoffe.) Nach v. VOIT wirkt das Fett, indem es im Organismus zerstört wird, zunächst als Eiweiss ersparendes Mittel; wird aber eine grössere Menge eingeführt, als durch den Organismus oxydirt werden kann, dann wird es als Fett abgelagert. Ebenso verhält sich das im Körper abgelagerte Fett; daher wird ein fetter Mensch durch Hunger weniger rasch herunter kommen als ein magerer und umgekehrt kann bei einem fetten Individuum durch Fleischnahrung eher Organeiweiss gebildet werden als bei einem mageren. Diese Thatsachen stehen nur in scheinbarem Widerspruche mit dem regen Nahrungsbedürfniss, welches kräftige, an Fett nicht arme Leute nach kurzem Hungern fühlen. Es genügt, daran zu erinnern, dass die Zersetzungsvorgänge bei gut genährten Leuten wegen der grossen Menge des vorhandenen Circulationseiweisses sehr lebhaft sind und dass diese auch noch während der ersten Hungerszeit fortdauern, abgesehen davon, dass ja die Menge der Zersetzungsproducte unter allen Umständen proportional dem Körperbestande bleibt und somit ein kräftiger Organismus für den gleichen Zeitraum mehr verbraucht und somit mehr Ersatz verlangt, als ein auf kümmerlichem Ernährungsstande befindlicher.

Die Eigenschaft, das Eiweiss vor der Zersetzung zu schützen, die eiweisssparende Eigenschaft kommt ausser dem Fette auch noch den Kohlehydraten zu, und zwar den letzteren, weil sie leichter oxydirbar sind, in noch höherem Maasse als dem Fette.

Nach v. VOIT ist die Zersetzlichkeit der den Zellen zugeführten organischen Nährstoffe — Eiweiss, Fett und Kohlehydrate — keine gleiche, sondern vielmehr sehr verschieden. Die Ablagerung von Fett im Körper ist nur zu verstehen, wenn man das ungleiche Verhalten der Nährstoffe in dieser Beziehung versteht und berücksichtigt. Stoffwechselversuche haben ergeben, dass die Zellen am leichtesten das ihnen zugeführte Eiweiss zerlegen, hierbei muss aber das abgespaltene Fett (s. pag. 531) nicht weiter zersetzt werden, sondern kann im Körper zum Ansatz kommen, dann folgen in der Zersetzlichkeit die der Zelle zugeführten Kohlehydrate, resp. der Zucker und am schwierigsten wird das Fett zersetzt, möge es als solches direct zugeführt oder aus dem Eiweiss oder dem Kohlehydrat entstanden sein. Wird Eiweiss allein gegeben, so wird dieses von der Zelle in seine Componenten zerlegt und der hierbei abgespaltene stickstofffreie Rest (Fett) zersetzt. Genügt dieses der zersetzenden Thätigkeit der Zelle nicht, dann

wird von dem im Körper abgelagerten Fett weiter zersetzt, bis die Fähigkeit der Zellen erschöpft wird oder bis den Zellen wieder leicht zersetzliches Eiweiss zugeführt wird; tritt dies früher ein, ehe noch sämmtlich aus dem Eiweiss abgespaltenes Fett ganz verbraucht ist, so wird der Rest des Fettes angesetzt. Giebt man zum Eiweiss Fett hinzu, so wird wieder zunächst das Eiweiss zerlegt und dann erst von dem aus dem Eiweiss abgespaltenen und aus der Nahrung resorbirten Fett so viel zerlegt, als die Zellen hierzu fähig sind, wobei möglicherweise übrig bleibendes Fett angesetzt wird. Bei Zufuhr von Eiweiss und Kohlehydraten wird das Eiweiss wie immer früher zerlegt, doch die fettbildende Componente desselben wird, da die Kohlehydrate leichter angegriffen werden als das Fett, von der Zersetzung durch die Zellen verschont, deren Kräfte schon durch die Kohlehydrate in Anspruch genommen sind; es kann daher bei Gegenwart von viel Kohlehydraten das Fett ganz erspart werden, ja möglicherweise wird noch aus ihnen Fett erzeugt und angesetzt werden.

Da nun das Fett jener Stoff ist, welcher von den Zellen am schwersten zerstört wird, so kann ein Fettansatz (Mästung) bewirkt werden. 1. Durch eine zu grosse Menge Fett in der Nahrung, 2. durch einen Ueberschuss von aus zersetztem Eiweiss abgespaltenem Fett und 3. aus unzerstört gebliebenem Fett, welches durch Kohlehydrate vor der Zersetzung geschützt und möglicherweise auch aus demselben erzeugt worden ist, 4. wird auch Fettansatz im Körper dadurch bewirkt, dass die Fähigkeit der Zellen, Stoff zu zersetzen, durch bestimmte Einwirkungen verringert wird, als da sind geringe Körperbewegung, reichliche Aufnahme von Alkohol, Verminderung der Blutmenge beziehungsweise des rothen Blutfarbstoffes u. s. w.

Das häufige Auftreten der „Fettsucht“ als allgemeine Krankheitsform lässt uns auch die Frage der Fettentziehung wichtig erscheinen. Da die Behandlung jener in anderen Capiteln dieses Werkes ausführlich geschildert wird, dürfen wir uns hier darauf beschränken, die Grundsätze darzustellen, nach welchen eine Verminderung des angesetzten Fettes am Menschen mit Erfolg und ohne Bedrohung des Lebens durchgeführt werden kann. Nach v. VOIT ist zu berücksichtigen, dass der fette Organismus zu seiner Erhaltung weniger Eiweiss braucht, als ein magerer, weil unter dem Einfluss des Fettes ein Theil des Eiweisses gar nicht zerstört, sondern angesetzt wird; hingegen werden vom fetten Organismus mehr stickstofffreie Substanzen zerstört, als vom mageren, so dass er zur Erhaltung seines Fettbestandes grössere Mengen davon braucht. Erhält nun ein fettes Individuum reichlich Eiweiss, dabei aber geringere Mengen von stickstofffreien Nährstoffen als zur Erhaltung des Körperfettes nothwendig sind, so büsst der Körper Fett ein und es gelangt nach einiger Zeit Eiweiss zur Anlagerung. VOIT hält demgemäss die Bantingcur für rationell, doch warnt er vor einem zu raschen Verfahren; im Verlaufe der Cur soll die Kost, in Rücksicht darauf, dass der Körper reicher an Eiweiss und ärmer an Fett geworden, geändert werden, so dass man nach und nach die Gabe der stickstofffreien Stoffe steigert, damit nicht zu viel Fett verloren geht, hierbei kann man zweckmässig die Kohlehydrate statt des Fettes in der Diät neben Eiweiss einführen, weil ihre Anwendung auch eine grössere Abwechslung in den Speisen zulässt.

Die von EBSTEIN vorgeschlagene Entfettungsmethode, bei welcher die Zufuhr von Fett in der Nahrung gestattet, gleichzeitig aber eine Beschränkung der Zufuhr von Kohlehydraten angeordnet wird, hält VOIT nur unter der Voraussetzung wirksam, dass dem Körper weniger stickstofffreie Nährstoffe zugeführt werden, als er zur Erhaltung seines Fettbestandes bedarf, ob der Abzug am Fett oder an den Kohlehydraten gemacht wird, ändert an dem schliesslichen Resultate nichts. Andererseits macht EBSTEIN geltend, dass dem gereichten Fett gleichwerthige Mengen von Kohlehydrate, nicht nur zur Beseitigung des Hungergefühls nicht hinreichten, sondern auch Verdauungsstörungen verursachen; während beim Ersatz der Kohlehydrate durch Fett das Hunger- und Durstgefühl bedeutend

beschränkt erscheint. Durch letzteres wird es auch leichter möglich, dem DANCEL-OERTEL'schen Postulate, Beschränkung der Flüssigkeitszufuhr, bei Behandlung der Fettleibigen nachzukommen. Mit Recht betont für diese DEMUTH die Wichtigkeit vermehrter Körperbewegung, durch welche nicht nur stickstofffreie Organstoffe in grösser Menge verbrannt (s. Ernährung bei Muskelarbeit), sondern auch ein stärkerer Ansatz von Organeiweiss und die Neubildung rother Blutkörperchen gefördert wird.

v. VOIT nimmt als geringste, für einen menschlichen Organismus in 24 Stunden nothwendige Menge an Fett = 56 Grm. an. Diese wird theils als beinahe reines Fett (Butter, Schmalz, Oel), theils in Form fettreicher Nahrungsmittel (Käse, Eier, Milch), theils durch Mischung der Nahrungsmittel mit Fett, bei der Zubereitung der Speisen in den Organismus eingeführt.

Auch Fettsäuren von hohem Moleculargewichte (Palmitinsäure) werden, wie die neueren Versuche von J. Munk lehren, als Neutralfette im Körper abgelagert.

Nach dem procentischen Gehalt an Fett geordnet, ergiebt sich folgende absteigende Reihe der gebräuchlichsten Nahrungsmittel: Butter 85—90%, Mandeln und Wallnüsse 53—66%, Käse 8—30%, Eier 12%, Fleisch 5—12%, Milch 3—4%, Gemüse und Gartenfrüchte von 0·1—2·5%.

4. Die Kohlehydrate. Die hierher gehörigen Nährstoffe sind: Zucker, Dextrin, Stärkemehl, Gummi und Cellulose. Letztere kommt jedoch, da sie durch menschliche Verdauungssäfte in lösliche Form nur schwer überführt werden kann, für die Verdauung des Menschen kaum in Betracht. Die Kohlehydrate bestehen ebenso wie das Fett aus den Grundelementen C, H, O und werden daher mit demselben zu den stickstofflosen Nährstoffen gezählt.

Der Name Kohlehydrate für die obigen Stoffe rührt von LIEBIG her, welcher nach den empirischen Formeln dieser Körper $C_6 H_{12} O_6$, $C_6 H_{10} O_5$ annahm, dass darin der Kohlenstoff mit Wasser in Verbindung steht, daher Hydrate der Kohle. Wie schon oben erwähnt, sind die Kohlehydrate im Thierkörper leichter verbrennlich als das Fett, sie kommen daher (wenn wir von den Fällen absehen, wo eine Umwandlung von Kohlehydrate in Fett bei Mästung von Thieren, bei Schweinen und Gänsen, nachgewiesen ist) nur in geringer Menge zum Ansatz, und zwar als Glycogen bei reichlicher Fütterung mit Kohlehydraten in der Leber und im Muskel. Als Spaltungsproduct des Mucins fanden LANDWEHR, HAMMARSTEN und LOEBISCH ein neues Kohlehydrat, welches Ersterer „thierisches Gummi" nannte und welches nicht nur einen Bestandtheil des Schleimes bildet, sondern im Protoplasma der Zellen überhaupt vorkommt. Der jugendliche Organismus der Thiere ist reich an Glycogen. Die relativ grössere Wärmemenge, welche der kindliche Organismus nach aussen abzugeben hat, erklärt den grossen Bedarf jugendlicher Individuen an den leicht verbrennlichen Kohlehydraten, somit den hohen Zuckergehalt der Muttermilch.

Indem die in den eben geschilderten stickstoffhältigen und stickstofffreien Nährstoffen enthaltenen Spannkräfte im thierischen Organismus durch die Aufnahme von Sauerstoff in lebendige Kräfte umgewandelt werden, besitzen wir in der für die Verbrennung der Nährstoffe nothwendige Mengen von O ein Maass der Spannkräfte derselben. Wie oben erwähnt wurde, wird sämmtlicher Stickstoff der Eiweisskörper als Harnstoff ausgeschieden, dieser bildet 33·45% des Eiweissmolecüls, dessen stickstofffreier Rest die in der nächsten Tabelle angeführte, procentische Zusammensetzung zeigt. Vergleicht man nun die einzelnen stickstofffreien Körper je nach ihrem Verbrauch an O, um zu CO_2 und H_2O verbrannt zu werden miteinander, so haben 100 Theile

	C %	H %	O %	O Bedarf
Fett mit	78·1	12·8	10·1	29·2
N-freier Rest der Eiweisskörper mit	46·8	4·8	14·9	14·9
Stärke	44·5	6·2	49·3	11·8
Zucker	40	6·7	53·3	10·7

Nach dieser Tabelle würden 100 Grm. Fett in der Nahrung in ihrem Wirkungswerthe für den Körper 240 Grm. Kohlehydrate gleichkommen, weil ja erst 240 Grm. letzterer so viel Sauerstoff zur Verbrennung brauchen, wie 100 Grm. Fett.

v. VOIT fand jedoch durch Stoffwechselversuche, dass im Organismus in Beziehung auf die Verhütung des Fettverlustes 100 Grm. Fett schon von 175 Grm. Kohlehydrate ersetzt werden. Er erklärt dies damit, dass „der Bedarf an Sauerstoff zur vollständigen Verbrennung nicht das Maass für die gegenseitige Ersetzung der einzelnen Stoffe im Organismus ist, so wenig wie in einem Ofen von bestimmter Construction, für den man auch nicht einfach aus dem Verbrauch an Holz auf den an Steinkohlen rechnen kann, weil dafür die Construction des Ofens das Bestimmende ist“.

Auch die neueren Untersuchungen von RUBNER lehren, dass, abgesehen von einer bestimmten Menge Eiweiss, die unter allen Umständen, dem Organismus zugeführt werden muss, wenn er bestehen soll, die verschiedenen organischen Nährstoffe — Eiweissstoffe, Fette und Kohlehydrate — sich in der Function der Erhaltung des stofflichen Bestandes des Organismus, innerhalb weiter Grenzen, vertreten können, und zwar vertreten sich nach RUBNER die einzelnen Nährstoffe in jenen Mengen, welche gleichen Gehalt an potentieller Energie aufweisen. Es sind daher in Beziehung auf den Fettersatz diejenigen Mengen der einzelnen Nährstoffe — Fett, Eiweiss, Kohlehydrate — gleichwerthig, die bei ihrer Oxydation zu Kohlensäure und Wasser gleiche Mengen von Wärme liefern. Es entsprechen demnach 100 Gewichtstheilen Fett:

	Nach dem Thierversuch	nach gleichem O-Verbrauch	Nach der Verbrennungswärme
Eiweiss	211	193	201
Stärke	232	240	221
Rohrzucker	234	249	231
Traubenzucker	256	263	243

5. Die mineralischen Nährstoffe: Kalium, Natrium, Calcium, Magnesium, Eisen, Phosphorsäure, Salz- und Schwefelsäure, Kieselsäure und Spuren von Fluor werden in Form von Salzen, wie sie sich in den vegetabilischen und animalischen Nahrungsmitteln ausserdem gelöst im Trinkwasser vorfinden und als Zuthat zur Speise, namentlich das Kochsalz, dem Körper einverleibt. Sie werden ebensowenig, wie das Wasser, von dem Oxydationsvorgange im Körper berührt und nehmen daher wie jenes, keinen Antheil an der Wärme- und Kraftproduction desselben, doch besitzen sie, wie schon längst bekannt, eine grosse Bedeutung für den Aufbau der Körperorgane. Abgesehen davon, dass bestimmte Metalle nie fehlende Bestandtheile gewisser Elemente des Organismus darstellen und ihnen wichtige functionelle Aufgaben für die Erhaltung des Organismus zukommen, wirken die in dem Blute und in den Gewebssäften vorkommenden Neutralsalze der Alkalien auch noch als Regulatoren der Diffusion zwischen dem Säftestrome und den Geweben. Bei gänzlicher Entziehung der Salze tritt auch Stumpfsinnigkeit der Thiere ein. Die wohlthätige Wirkung des Kochsalzes auf das äussere Aussehen und auf die Munterkeit der Thiere ist den Landwirthen längst bekannt und von BOUSSINGAULT experimentell bestätigt. J. FORSTER, der Tauben mit ausreichender Nahrung, aber ohne mineralische Bestandtheile fütterte, fand, dass die Thiere mit jedem Tage, trotzdem die Zersetzung der Nahrung im Körper wie sonst verlief, schwächer und theilnahmsloser wurden, schliesslich mussten sie zwangsweise gefüttert werden und gingen nach 13—30 Tagen unter heftigem Zittern und grosser Muskelschwäche zu Grunde.

Das Kalium kommt beim Menschen und bei den Wirbelthieren überhaupt, in den rothen Blutkörperchen, den Muskeln und Nerven, in der Leber, in der

Milz und im Eidotter vor, während es im Blutplasma und in der Lymphe nur in minimalen Spuren enthalten ist, es wird dem Menschen sowohl in der animalischen Nahrung (Fleischflüssigkeit), als in der vegetabilischen in reichlicher Menge zugeführt. Das Vorkommen des Kaliums in den obengenannten wichtigen Gebilden lässt annehmen, dass es beim Aufbau der Elementarbestandtheile derselben eine wichtige Rolle spielt. Zu grosse in der Nahrung eingeführte Mengen wirken giftig (s. Kalium als Herzgift).

Das Natrium findet sich im Gegensatze zum Kalium in der Blutflüssigkeit, in der Lymphe und in einigen Secreten, wie Pancreassaft, Galle und Harn. Ein Theil des Natriums findet sich im Blute an Kohlensäure gebunden und dient dazu, diese von den Organen an die Lungenluft zu übertragen (s. Respiration). Der Harn des Menschen ist stets reicher an Natrium als an Kalium und anderen Metallen. Nach DEHN ist das Verhältniss von Natrium zu Kalium im Harn wie 1·35 : 1. SALKOWSKI fand an sich selbst bei gemischter Kost mit vorwiegend Fleisch in 24 Stunden 3·9—4·7 Na_2O und 2·8—3·1 K_2O.

Vom Chlornatrium hat VOIT experimentell nachgewiesen, dass es durch erhöhte Wasseraufnahme im Körper die Säfteströmung steigert und hierdurch auch die Eiweisszersetzung. Doch gilt dies auch von anderen Chloralkalien, je nach ihrem Lösungscoëfficienten. Die Kenntniss der Bedeutung des Cl Na für die Ernährung wurde wesentlich durch G. BUNGE erweitert. Es ist nämlich das Kochsalz ebensowohl in den vegetabilischen als animalischen Nahrungsmitteln enthalten, doch enthalten die ersteren viel mehr Kalium als die letzteren; es wird daher bei vegetabilischer Nahrung viel mehr Kalium dem Körper zugeführt als bei der animalischen, während bei beiden Arten der Nahrung die Menge des eingeführten Cl Na gleich bleibt. Nun zeigten die Versuche BUNGE'S, dass eine gesteigerte Einfuhr von Kalium in den Organismus eine erhöhte Natriumausscheidung im Harn zur Folge hat, und umgekehrt die Natriumsalze eine Mehrausscheidung der Kaliumsalze bedingen. Die pflanzlichen Nahrungsmittel des Menschen — Getreide, Leguminosen und Kartoffel — sind im Verhältnisse zu den animalischen sehr reich an Kalium, ihr Gehalt an Kochsalz ist aber zu gering, um den durch Genuss derselben gesteigerten Verlust des Körpers an Natrium zu decken und deshalb muss bei vorwiegender Pflanzenkost dem Körper Kochsalz als solches zugeführt werden, damit er nicht daran verarmt. Hiermit steht die Thatsache im Einklang, dass das Kochsalz in grossen Mengen von jenen Volksclassen begehrt wird, welche sich vorwiegend von Vegetabilien ernähren, dass dagegen uncultivirte, nur von Fleisch und thierischen Substanzen lebende Volksstämme (Samojeden, Tungusen) kein Bedürfniss nach Kochsalz zeigen.

Das Calcium ist bis jetzt in jedem Organ und in jeder Zelle aufgefunden worden. In grösster Menge tritt es als phosphorsaurer Kalk in den Knochen auf. Ein Theil des in der Nahrung aufgenommenen Calcium wird vom Darme aus in Blut und Chylus aufgenommen, der andere Theil wird in Verbindung mit fetten Säuren und Phosphorsäure unresorbirt mit den Fäces abgeschieden. Der Urin enthält stets Calcium, welches hier in Verbindung mit Oxalsäure und Harnsäure zur Bildung schwer löslicher Concremente führt. Auch ist die Rolle interessant, welche dem Calciumphosphat und Carbonat insoferne zukommt, als sie überall da, wo innerhalb des lebenden Körpers organische Gewebstheile absterben, Incrustationen bilden. (Verkalkung der Tuberkel.) Das Magnesium tritt nach der Menge, in welcher es im Thierkörper vorkommt, weit hinter das Calcium zurück, doch ist es ebenfalls in allen Thieraschen vorhanden. Der Ueberschuss des eingeführten Magnesiums wird theils als lösliches Salz im Harn abgeschieden, theils in den Fäces, in letzterem als fettsaure Verbindung und in Form von Ammonium-Magnesiumphosphat. Ein Erwachsener entleert im Harn während 24 Stunden 0·1—0·3 Grm. CaO und 0·15—0·4 MgO.

Das Eisen ist im gesammten Blute eines Erwachsenen Menschen kaum in der Menge von 3 Grm. enthalten, doch spielt es als Bestandtheil des Hämoglobins bei der Blutbildung eine sehr wichtige Rolle. Junge Hunde, welche mit

ungenügenden Mengen von Eisen gefüttert wurden, zeigten als Allgemeinerscheinungen: starke Blässe der Schleimhäute, rasche Ermüdbarkeit und Beschleunigung des Pulses; mit der Verminderung des procentischen Gehaltes des Blutes an Hämoglobin verminderte sich auch die relative Menge des Blutes. Die Aufnahme von Eisen im Organismus ist nur denkbar in Verbindung mit mehrbasischen Säuren als Oxyd oder bei Abwesenheit von Sauerstoff als phosphorsaures Eisenoxydul oder es müssten im Darmcanale organische Eisenverbindungen — Eisenalbuminat — entstehen. Die Galle enthält constant phosphorsaures Eisen. BUNGE fand im Eidotter und in der Milch organische Eisenverbindungen, er nimmt an, dass das Eisen aus den Nahrungsmitteln in Form solcher Verbindungen resorbirt wird. In den Fäcalmassen ist das Eisen hauptsächlich als Schwefeleisen enthalten.

Die Phosphorsäure wird in Form löslicher Salze vom Menschen reichlich in der animalischen und vegetabilischen Nahrung (Körnerfrüchte, Leguminosen) eingeführt. Ein erwachsener Mensch enthält in seinem trocken 3—4 Kilo wiegenden Skelet bei 38·46% PO_4 Gehalte desselben 1154—1538 Grm. PO_4 in Form von dreibasisch phosphorsaurem Kalk. Im Harne scheidet der Mensch täglich 2·5—4·6 Grm. PO_4 aus, in Form ätherartiger Phosphorsäureverbindungen kommt sie im Thierkörper als Glycerinphosphorsäure im Lecithin und in bisher unbekannter Bindung kommt P im Nuclein vor. Die Wichtigkeit dieser Verbindungen erhellt daraus, dass das Lecithin bis jetzt in allen entwicklungsfähigen Zellen, Eidotter, Blutkörperchen gefunden wurde, ferner reichlich im Gehirn, in schnell wachsenden pathologischen Geschwülsten. Ueber das Nuclein s. d.

Die Salzsäure ist ein nothwendiger Bestandtheil des Magensaftes von Menschen, sie wird in Form von Kochsalz zugeführt. Die Schwefelsäure kann in Form von Salzen mit der Nahrung eingeführt werden, zum Theil entsteht sie als Oxydationsproduct der organischen Schwefelverbindungen — Eiweiss, Taurin, Cystin — im Thierkörper selbst und wird im Harn in Form von Alkalisulphat und von aromatischen Aetherschwefelsäuren (s. d.) ausgeschieden.

Die Menge des täglichen Bedarfes an Mineralstoffen in der Nahrung lässt sich nur schwer bestimmen, da das Kochsalz, welches zu 10—12 Grm. täglich im Harne ausgeschieden wird, doch auch als Würze der Speisen, d. h. in grösserer Menge als dies für den menschlichen Körper absolut nothwendig wäre, genossen wird. Ein erwachsener, gut genährter Mensch scheidet in 24 Stunden im Harn und im Koth 32 Grm. Salze aus.

Nach der obigen Darstellung führen wir als Nährstoffe dem menschlichen Körper jene Stoffe zu, aus welchen er selbst besteht; derselbe wandelt diese zu Zellen, Gewebstheilen und Organbestandtheilen um, welche durch den Lebensprocess theils zersetzt werden, theils durch Zufuhr von circulirendem Nährmateriale in ihrem Bestande erhalten bleiben. Um jedoch diese Nährstoffe in richtiger Menge und Mischung dem Körper als Nahrung zuzuführen, müssen wir früher das Nahrungsbedürfniss des Menschen kennen.

Nach den Eingangs erwähnten Aufgaben, welche am thierischen Körper durch die Ernährung erfüllt werden, lassen sich die Vorgänge derselben von zwei Gesichtspunkten aus in's Auge fassen. Man kann 1. die Stoffe betrachten, welche der Körper während des Lebensprocesses verbraucht und darnach die Qualität und Menge der Stoffe bestimmen, welche zum Ersatz derselben in der Nahrung eingeführt werden müssen. Hierbei lernen wir den Bedarf an Nährstoffen durch die Ergebnisse der Untersuchungen des Stoffwechsels kennen oder man kann 2. die Wärmemengen, welche der Körper abgiebt, also die Ausgabe desselben an Kräften messen und nachsehen, wie wir diese Ausgaben durch die Nährstoffe deren Kräftewerth uns durch die Verbrennungswärme derselben gegeben ist, zu ersetzen im Stande sind. In diesem Falle betrachten wir die Ernährung des Körpers als einen Vorgang des Wechsels von Kräften. Von diesen beiden Methoden, um das Bedürfniss des Menschen an Nährstoffen kennen zu lernen, wurde bis jetzt in den weitaus meisten Fällen diejenige geübt, welche

den Stoffwechsel desselben in's Auge fasst, der Wechsel der Kräfte wurde zumeist nur studirt, um zu erfahren, wie weit die Ergebnisse der Stoffwechseluntersuchungen mit den Postulaten der Theorie des Lebens als eines physikalisch-chemischen Vorganges sich im Einklang befinden. In neuester Zeit zeigte RUBNER, wie sehr die Auffassung der Ernährung als Wechsel der Kräfte geeignet ist, uns gewisse Gesetzmässigkeiten der Ernährungsvorgänge des Menschen, für welche wir bis jetzt in den Ergebnissen der Stoffwechseluntersuchungen nur eine empirische Grundlage hatten, in causalem Zusammenhange mit der Abhängigkeit der Zersetzungsvorgänge des Körpers von dem Wärmeverlust durch Abkühlung zu zeigen.

Wir werden demgemäss zunächst den Bedarf des Menschen an Nährstoffen, wie er auf Grundlage der Stoffwechselversuche ermittelt wurde, darstellen, zugleich werden wir, soweit dies in's Bereich unserer Aufgabe fällt, jedoch auch den Ergebnissen Rechnung tragen, mit denen die calorimetrischen Untersuchungen RUBNER's die theoretischen Grundlagen der Ernährungslehre bereichert haben.

B. Bedarf des Menschen an Nährstoffen.

Der menschliche Körper benöthigt, wie bekannt, je nach dem Alter, der Beschäftigung, nach den äusseren Umständen, in denen er lebt, verschiedene Mengen von Nahrung von verschiedener Zusammensetzung. Um für die hier in Betracht kommenden Fragen den einfachsten Fall zum Ausgangspunkt der Erörterung zu nehmen, wollen wir nachsehen: Welches die Nahrungsmenge ist, durch die ein gut genährter Mann bei mittlerer Arbeit im Stoffwechselgleichgewicht erhalten werden kann. Die Beantwortung dieser Frage wurde: 1. auf statistischem Wege versucht (LIEBIG), indem man bei grossen, gleichmässig ernährten Menschengruppen (Soldaten, Brauknechten, Versorgungshäuser, Gefangenen etc.) die von diesen aufgenommene Nahrungsmenge bestimmte und daraus den Durchschnittsbedarf für ein Individuum berechnete, und 2. indem man von der Menge der Ausscheidungen auf die Menge der Nahrung schloss, die nothwendig ist, um jene zu decken. Da beim Stoffwechselgleichgewicht sich die Einnahmen und Ausgaben des Körpers das Gleichgewicht halten, so kann man durch Bestimmungen der Quantitäten des N und C in den täglichen Ausscheidungen durch Lunge, Haut, Harn und Koth den elementaren Nachweis von dem Bedürfnisse des Körpers an diesen Grundstoffen liefern. Dass sämmtlicher N der aufgenommenen Nährstoffe im Harn und Koth erscheint, wurde schon früher erörtert; sämmtlicher C der organischen Nährstoffe erscheint als CO_2 in der ausgeathmeten Luft (90%), wozu noch der geringe Betrag an C in den Excreten, Harn und Koth (10%) hinzuzuzählen ist. Zur Bestimmung der CO_2 in der ausgeathmeten Luft bedienten sich BISCHOFF, VOIT, v. PETTENKOFER und J. RANKE des v. PETTENKOFER'schen Respirationsapparates, welcher auch die Bestimmung des durch die Athmung und durch die Transpiration abgegebenen H_2O gestattet. Die Ausscheidung an Mineralstoffen wird durch die Bestimmung derselben im Harn und im Koth erfahren. Das Erhalten des Körpers auf seinem Bestande während eines Stoffwechselversuches wird auch mittelst Körperwägungen nachgewiesen, doch müssen diese wegen des wechselnden Wassergehaltes in den Organen auch in Rücksicht auf die Contenta der Blase und des Darmes mit besonderen Cautelen ausgeführt werden.

Die Ausgaben des erwachsenen Menschen an Wasser, Kohlensäure, Stickstoff und an Salzen bei mässiger Arbeit sind nach Angaben von K. VIERORDT:

Ausscheidung durch	H_2O	C	H	N	O	Salze
Athmung	330	248·8	—	—	651·2	—
Transpiration	660	2·6	—	—	7·2	—
Harn	1700	9·8	3·3	15·8	11·1	26
Koth	128	20·0	3·0	3·0	12·0	6
Gebildetes Wasser durch Oxydation des in der Nahrung enthaltenen Wasserstoffes	—	—	32·9	—	263·4	—
Summe	2818	281·2	39·2	18·8	944·8	32

Diese vorstehenden Ausgaben werden dem Körper durch eine Nahrung ersetzt, welche 120 Grm. Eiweissstoffe, 80 Grm. Fett und 330 Grm. Kohlehydrate enthält. Hierzu kommen noch 744·11 Grm. O aus der Luft bei der Athmung, 2818 Grm. Wasser und 32 Grm. Salze.

Wir haben demnach die folgenden Aufnahmen des Erwachsenen bei mässiger Arbeit:

Aufnahme von	H_2O	C	H	N	O	Salze
Wasser in der Nahrung	2818	—	—	—	—	—
Sauerstoff in der Athemluft	—	—	—	—	744·1	—
Eiweisskörper 120 Grm.	—	64·18	8·60	18·88	28·34	—
Fett 90 „	—	70·20	10·26	—	9·54	—
Kohlehydrate 330 „	—	146·82	20·33	—	162·85	—
Salze	—	—	—	—	—	32
Summe . .	2818	281·2	39·19	18·88	—	32

In welcher Weise nun die 2818 Grm. Wasser und 32 Grm. Salze dem menschlichen Körper zugeführt werden, bedarf keiner weiteren Erörterung. Hingegen dreht sich die Frage der sogenannten Kost — Rationnement — in erster Linie um die Auffindung der richtigen Form und Menge von Nahrungsmitteln und Nährstoffen, in welchen wir den in verschiedenen Verhältnissen lebenden Individuen den täglichen Bedarf an N und C zuführen.

Nur wenig abweichend von den obigen Angaben VIERORDT'S, fixirt v. VOIT als Ergebniss zahlreicher Untersuchungen den täglichen Bedarf an N auf 18·3 Grm. und den des C auf 328 Grm. auf folgender Grundlage. Die mittlere Menge an Harnstoff im Harne eines erwachsenen Menschen beträgt 35 Grm., in diesen sind nach der Formel CON_2H_4 enthalten 16·3 Grm. N. Ueberdies erscheinen bei gemischter Kost im Mittel 2 Grm. N im Koth, so dass sich in diesen beiden Ausscheidungen 18·3 Grm. N finden. Da der stickstofffreie Rest der Eiweissstoffe, ferner Fett und Kohlehydrate zu CO_2 und H_2O verbrennen, so findet man den Bedarf an Kohlenstoff aus der Kohlensäure der Exspirationsluft. Der erwachsene Mensch athmet in 17—18.000 Athemzügen täglich 900 Grm. CO_2 entsprechend 245 Grm. C aus. Da jedoch nach den Ernährungsversuchen VOIT'S der Leistungswerth von 100 Grm. Fett erst durch 175 Grm. Kohlehydrate erreicht wird, trägt man diesem Umstande dadurch Rechnung, dass man statt 245 Grm. C, 328 Grm. einführt.

Die Menge von trockenem Eiweiss, welche 18·3 N enthält, beträgt bei der Annahme, dass das Eiweiss im Durchschnitt 16% Stickstoff enthält, 118 Grm., diese stellen nach VOIT das Minimum des Bedürfnisses eines gut genährten Mannes bei mittlerer Arbeit an Eiweissstoffen dar. Entsprechend der procentischen Zusammensetzung des Eiweisses, enthalten 118 Grm. desselben 63 Grm. Kohlenstoff; wir müssen daher, um das Bedürfniss des Körpers an C zu decken, nur noch 328 — 63 = 265 Grm. C in Form von Fett oder Kohlehydraten in der Nahrung haben. Wollten wir nun dieses Bedürfniss an N und C mit einem Nahrungsmittel allein decken, dann müssten wir je nach dem Gehalt desselben an Eiweissstoffen oder Kohlehydraten sehr differente, oft so enorme Mengen dem Körper zuführen, dass an deren Assimilation durch die menschlichen Verdauungswerkzeuge nicht zu denken wäre. Zum Verständniss der hier in Betracht kommenden Verhältnisse wird am meisten die folgende, von C. v. VOIT angegebene Tabelle beitragen, welche zeigt, wie viel man, um den Bedarf an 118 Grm. Eiweiss und 328 Kohlenstoff zu decken, von den folgenden Nahrungsmitteln benöthigen würde:

Für 118 Grm. Eiweiss:

Käse	272	Eier (18 Stück) .	905	Kartoffel . . .	4575
Erbsen	529	Mais	989	Weisskohl . .	7625
Fettarmes Fleisch	538	Schwarzbrod . . .	1430	weisse Rüben .	8714
Weizenmehl . .	796	Reis	1868	Bier	—
		Milch	2905		

Für 328 Grm. Kohlenstoff:

Mais	801	Käse	1160	Milch	4652
Weizenmehl	824	Schwarzbrod	1346	Weisskohl	9318
Reis	896	Eier (43 Stück)	2231	Weisse Rüben	10650
Erbsen	919	Fettarmes Fleisch	2620	Bier	13160
		Kartoffel	3124		

Diese Tabelle belehrt uns auch darüber, warum ein Nahrungsmittel allein, selbst wenn sämmtliche Nährstoffe in derselben enthalten wären, nicht im Stande ist, den Menschen zu ernähren. Wir finden z. B., dass durch 1430 Grm. Schwarzbrod der Bedarf nicht nur an Eiweiss genau, sondern auch an Kohlenstoff im Ueberschuss gedeckt wäre — doch existirt kein menschlicher Magen, der mehr als ein Dritttheil dieses Gewichtes mehrere Tage hintereinander verdauen könnte — und eine Kost, bestehend aus Wasser und Brod, ist gleichbedeutend mit langsamem Verhungern. Von Käse würden 272 Grm. allerdings das Bedürfniss des Körpers an Eiweissstoffen decken, jedoch wollen wir damit auch das an Kohlenstoff befriedigen, dann wären 1160 Grm. davon zu nehmen, soviel verträgt kein Mensch. Von Reis müsste man beinahe 2 Kilo nehmen, um den Verlust an Eiweiss in 24 Stunden zu ersetzen, während der Bedarf an C schon mit 8 Hektogramm gedeckt erscheint u. s. f.

Die Tabelle wird uns noch als Behelf dienen, wenn wir 1. das Verhältniss der stickstoffhältigen und stickstofffreien Nährstoffe in der Nahrung des Menschen und 2. die Ausnützung der Nahrungsmittel im menschlichen Darmcanale kennen gelernt haben, wobei wir auch der Lösung der Frage, ob die ausschliesslich vegetabilische Nahrung — Vegetarianismus — für die Ernährung des Menschen eine Berechtigung hat, näher kommen.

Betrachtet man das Verhältniss der beiden Grundelemente: Stickstoff und Kohlenstoff, in der Nahrung des mittleren Menschen, dann finden wir, dass auf je 1 Grm. Stickstoff der Nahrung 17·9 Grm. Kohlenstoff kommen.

Für die Frage der Ermittlung des Bedürfnisses an Nährstoffen und der Beurtheilung der Nahrungsmittel zum Zwecke der Aufstellung einer genügenden Kost hat man das Verhältniss von N zu C in der Nahrung durch das sogenannte Nährstoffverhältniss ausgedrückt, welches das Verhältniss der stickstoffhaltigen Nahrungsstoffe = 1, zu den stickstofffreien (Fett und Kohlehydraten) angiebt. Eine umfangreiche Statistik aus der Kost vieler Stände, öffentlicher Anstalten, des Militärs, der Armenhäuser lehrte, dass das Verhältniss zwischen den oben genannten Nährstoffen, zwischen 1 : 3 (Liebig), 1 : 3·75 (Moleschott) und auch 1 : 5 variirt. Dieser Ausdruck leidet in seiner Verwerthbarkeit durch den Umstand, dass bei den stickstofffreien Nahrungsstoffen die Fette und die Kohlehydrate, welche einen verschiedenen Nährwerth, auch eine verschiedene Resorbirbarkeit zeigen, gleichwohl unter einen Ausdruck gebracht werden müssen, um doch den Vergleich mehrerer Nahrungsmittel nach ihrem Nährstoffverhältniss durchführbar zu machen. Es müssen daher Fett in die äquivalente Menge Kohlehydrate oder die Kohlehydrate in die äquivalente Menge Fett umgerechnet werden. Man hat früher als Grundlage dieser Aequivalenz das Verhältniss angenommen, in welchem Kohlehydrate und Fette Sauerstoff zu ihrer vollständigen Ueberführung in CO_2 und H_2O beanspruchen (s. oben), in welchem Falle 10 Fett in der Nahrung 24 Kohlehydraten im Wirkungswerth gleich wären. Doch in Beziehung auf die Verhütung des Fettverlustes im Körper hat Voit auf Grund von Versuchen angenommen, dass sich im Organismus 100 Fett und 175 Kohlehydrate gegenseitig ersetzen. (S. pag. 538.)

Bei Benützung der oben genannten Aequivalenz von 100 Fett = 175 Kohlehydrate, ergiebt sich für die wichtigsten Nahrungsmittel nach ihrer Zusammensetzung folgendes „Nährstoffverhältniss“, wobei das Fett mit 1·75 multiplicirt auf den Werth von Kohlehydraten zurückgeführt ist:

	N-hältige	N-freie		N-hältige	N-freie
Muttermilch . . .	1	5·2	Weizenmehl, gröberes .	1	6·7
Kuhmilch	1	3·4	Reis	1	9·9
Condensirte Milch . .	1	3·7	Nudeln	1	8·6
Kalbfleisch, mager .	1	0·1	Roggenmehl	1	6·7
Ochsenfleisch, mittelfett	1	1·17	Weizenbrod, feines .	1	7·9
Linsen	1	2·3	Hühner-Ei	1	1·7
Bohnen	1	2·35	Käse, fett	1	2·1
Erbsen	1	2·5	Kartoffel	1	11·6
Weizenmehl, feinstes	1	8·5	Kohlrübe	1	6·5

Die Tabelle zeigt die mannigfachen Verschiedenheiten in dem Nährstoffverhältnisse der gebräuchlichsten Nahrungsmittel, für deren Verwerthbarkeit in der Kost selbstverständlich auch noch das procentische Verhältniss dieser Stoffe, wie sie im Nahrungsmittel neben Wasser und Mineralstoffen enthalten sind, berücksichtigt werden muss. So ist z. B. das hier mitgetheilte Nährstoffverhältniss der condensirten Milch mit wenig Zuckerzusatz, beinahe identisch mit jener der Kuhmilch, während, wie bekannt, der procentische Gehalt an Nährstoffen in beiden Nahrungsmitteln ein ganz verschiedener ist.

Die Anwendung des stofflichen Wirkungsäquivalentes von Fett und Kohlehydraten reicht jedoch allein nicht aus, uns darüber aufzuklären, in welcher Form der nöthige Kohlenstoff, d. h. wie viel als Fett und wie viel als Kohlehydrate genossen werden soll. Die Erwägungen welche in dieser Beziehung in Anwendung kommen, wollen wir an dem schon oben von VOIT angegebenen Minimum der täglichen Nahrung des Mannes bei mittlerer Arbeit, in Anwendung bringen. Wie schon erwähnt, enthalten die 118 Grm. Eiweiss jener Nahrung schon 63 Grm. Kohlenstoff, es müssen also nur noch 265 Grm. Kohlenstoff in Form von stickstofffreien Nahrungsstoffen gedeckt werden. Wollte man hierzu ausschliesslich Kohlehydrate benützen, so müssten täglich 597 Grm. Stärkemehl eingeführt werden, wollte man ausschliesslich Fett nehmen, so wären 346 Grm. davon nöthig. Die Resorption von so grossen Mengen Fett und so viel Stärkemehl würde an die Verdauungsorgane eine zu grosse Anforderung stellen. C. VOIT räth daher bei Arbeitern nicht über 500 Grm. Stärkemehl in der täglichen Nahrung hinauszugeben und den Rest des Kohlenstoffes durch Fett zu decken, und zwar bei 500 Stärkemehl durch 56 Fett und stellt dies als Maximum von Stärkemehl und Minimum von Fett auf, die ein Arbeiter verzehren soll. Er hält es sogar für besser, nur gegen 350 Kohlehydrate zu geben und den übrigen Bedarf an Kohlenstoff durch Fett zu decken.

Um nunmehr aus den Nahrungsmitteln, welche uns aus dem Thier- und Pflanzenreiche zur Verfügung stehen, nach den hier entwickelten Grundsätzen, die Kost des Menschen im verschiedenen Alter und Berufe construiren zu können, bedarf es auch noch einiger Erfahrungen über die Ausnützung der Nahrungsmittel im Darmcanale des Menschen. Erst durch den Ausnützungsversuch erfahren wir den Werth eines Nahrungsmittels für die Ernährung, welcher durch die chemische Analyse allein noch nicht festgestellt werden kann.

Nachdem schon frühere Untersucher dargethan haben, dass das Fleisch bis auf sehr geringe Mengen im Darmcanal ausgenützt wird, hat M. RUBNER in jüngster Zeit nach verbesserten Methoden unter C. VOIT'S Leitung Versuche über die Ausnützung der wichtigsten Nahrungsmittel im Darmcanale des Menschen wieder aufgenommen. Wir beschränken uns hier, aus den erlangten Resultaten das Wichtigste mitzutheilen. Von den animalischen Nahrungsmitteln wurden in Procenten der in der Nahrung aufgenommenen Mengen der Bestandtheile, als unverdaulich im Koth wieder abgeschieden: 1. Vom Fleisch 2·5 $^0/_0$ Stickstoff, 21·1 $^0/_0$ Fett, 15 $^0/_0$ Asche. 2. Von Eierkost mit Kochsalzzusatz 2·9 $^0/_0$ Stickstoff, 5 $^0/_0$ Fett, 15 $^0/_0$ Asche. 3. Von der Milch wurden bei einer Aufnahme von 3075 Grm. in der Entleerung gefunden 10·2 $^0/_0$ Stickstoff, 5·6 $^0/_0$ Fett, 48·2 $^0/_0$ Asche.

Diese Ausnützung verbessert sich aber auffallend bei Hinzugabe von Käse. RUBNER leitet diese Wirkung des Käses davon her, dass die mit der Milch genommenen Käsestückchen die Bildung grösserer Käseklumpen im Magen auf mechanischem Wege hindern. Beim Genusse von 2291 Grm. Milch und 200 Grm. Käse fanden sich nur 3·7% N, 2·7% Fett und 26% Aschenbestandtheile im Koth. Es stellt sich also die Ausnutzung der Milch beim Erwachsenen gegenüber der von Fleisch, Eiern und Käse ungünstig. Während beim Erwachsenen je nach der Menge der genossenen Milch von 7—10% der Trockensubstanz wieder abgeschieden werden, fand J. FORSTER beim Kinde nur 6·35% Milchtrockensubstanz im Koth wieder, der trockene Milchkoth des Kindes bestand aus 30—40% nicht resorbirtem Fett und 34% Asche. Nach H. WEGSCHEIDER entzieht sich bei 2 bis 3 Monate alten Kindern nur ein geringer Theil des Milchfettes der Resorption, während die Eiweissstoffe (s. Ernährung des Kindes) vollständig resorbirt werden.

Die Versuche, welche M. RUBNER über die Grösse der Fettresorption beim Menschen anstellte, zeigen, dass der menschliche Magen grosse Mengen Fett zu verarbeiten und zu resorbiren im Stande ist; von 99 Grm. Fett im Speck wurden 17·2 Grm., von 194·7 Grm. nur 15·2 Grm. Fett als nicht resorbirt im Koth entleert. Die mögliche Höhe der Fettresorption zeigt folgender Fall, wo bei Verabreichung von 350 Grm. Fett in Form von Speck und Butter 305·9 Grm. resorbirt und 44·6 Grm. im Koth abgeschieden wurden. Auch scheint das Butterfett verdaulicher als das Speckfett zu sein, was sich wohl daraus erklärt, dass das Fett im Speck in Zellen eingeschlossen ist, während das Butterfett aus freien Fettkügelchen besteht. Die erhöhte Fetteinnahme hat die Resorption der Kohlehydrate aus der Nahrung herabgesetzt.

Die leimgebenden Gewebe (Knorpel, Gewebe) betreffend, fand J. ETZINGER, dass sie nicht so hoch ausgenützt werden, wie das Muskelfleisch. Sie werden selbst vom Hunde, der wie der Mensch das Fleisch beinahe vollständig resorbirt, nur zu 50—60% ausgenützt.

Die vegetabilischen Nahrungsmittel werden namentlich in Beziehung auf den N-Gehalt ungleich schlechter verwerthet. Vom Mais in Form von Polenta erschienen 15·5% N, 3·2 Kohlehydrate, 17·5 Fett, 30% Aschenbestandtheile in den Entleerungen. Bei Reis betrug der N-Verlust sogar 20·4%, während die Kohlehydrate beinahe total resorbirt wurden. Bei den Kartoffeln betrug der Stickstoffverlust 32·2% und auch von den Kohlehydraten wurden 7·6% nicht resorbirt. Aehnlich wie der Mais, nur etwas schlechter, wird das Weizenmehl in Form von Semmeln ausgenützt, von denen 32% N und 10·9 Kohlehydrate verloren gehen. Die Kohlehydrate wurden am besten ausgenützt beim Weissbrod und Reis, der Verlust beträgt hier kaum 1%, bei gelben Rüben hingegen 18%, Wirsingkohl 15%, Schwarzbrod 10%, Kartoffel 7½%.

Die werthvollen Untersuchungen RUBNER'S über die Ausnützung der Nahrungsmittel lassen jedoch den Einfluss nicht erkennen, welchen die Gegenwart bestimmter Zusätze, wie z. B. von Fett, Käse, auf die Ausnützbarkeit der Nährstoffe, namentlich der stickstoffhältigen, aus den vegetabilischen Nahrungsmitteln ausübt. Bei den Selbstversuchen, welche MALFATTI unter meiner Leitung ausführte, zeigte sich deutlich, dass sowohl aus Maismehl als aus Erbsen die Eiweissstoffe bei gleichzeitiger Aufnahme von Käse viel besser ausgenützt werden, als wenn man jene Vegetabilien ganz allein in Wasser gekocht oder mit Fett geniesst. Auch zeigte sich hierbei ebenfalls, dass grosse Mengen Fett die Ausnützung der Eiweissstoffe herabsetzen, ferner, dass die obigen Zusätze die Aufnahmsfähigkeit grösserer Mengen von vegetabilischen Nahrungsmitteln graduell verschieden beeinflussen, beziehungsweise erleichtern. Es wurden z. B. aufgenommen pro Tag:

	Maismehl allein	Maismehl mit Fett	Maismehl mit Käse
frisch	629 Grm.	776·3 + 80 Grm. Fett	794·3 mit 130 Grm. Käse
trocken	540·8 „	667 —	688·7 —

	Procentischer Verlust durch den Koth		
	Maismehl allein	Maismehl mit Fett	Maismehl mit Käse
an Trockensubstanz	6·30%	7·96%	4·2%
„ Stickstoff . .	18·28 „	31·54 „	7·31 resp. 12%
„ Fett	42·14 „	56·83 resp. 7·63%	9·34%
„ Kohlehydrate .	30·48 „	37·90%	19·37 „

Nimmt man die Eiweissstoffe des Käses im obigen Versuch als ganz resorbirbar an und berechnet man bei Aufnahme von Maismehl mit Käse den Verlust an Stickstoff durch den Koth nur als Stickstoff des Maismehles, so erscheint doch die Ausnützung desselben in diesem Falle um 30% günstiger als bei Aufnahme von Maismehl ohne jeglichen Zusatz, während die Gegenwart von grösseren Mengen Fett die Ausnützung um 45% niedriger macht, als von Maismehl allein. Diese Versuche zeigen sehr deutlich den Einfluss der Zusammensetzung einer Kost auf die Ausnützung der einzelnen Nährstoffe, welche mit den Nahrungsmitteln eingeführt werden.

Es wird also, wie aus den hier mitgetheilten Beispielen ersichtlich, die Stickstoffsubstanz der vegetabilischen Nahrungsmittel viel schlechter ausgenützt als die der animalischen Nahrungsmittel. Der Mensch ist also seinen Stickstoffbedarf aus den Vegetabilien allein nur schwierig zu decken im Stande, da er in jener Menge, die er ohne grosse Belastung des Darmtractes aufnehmen kann, nicht genügend Stickstoff findet. Hingegen zeigte RUBNER, dass grosse Mengen Stärke in sehr kurzer Zeit in resorptionsfähigen Zucker überführt werden, wenn man sie nur in der geeigneten Form erreicht, z. B. als Reis, Weissbrod, Maccaroninudeln, Spätzeln und Aehnliches.

Die Verdaulichkeit verschiedener Brodsorten wurde von G. MEYER an einem Manne mit kräftiger Verdauung geprüft. Die erlangten Resultate sind besonders für die Ernährung grosser Menschenmassen, bei welcher dem Brod ein viel zu bedeutender Antheil eingeräumt wird, von grosser Wichtigkeit, dieselben sollen daher ausführlicher mitgetheilt werden, wobei der Leser zugleich einen Einblick in die Art der Anordnung der bezüglichen Versuche gewinnt.

Es wurden versucht: 1. Horsford-Liebig'sches Roggenbrod; dasselbe wird ohne Hefe oder Sauerteig mit Hilfe von Kohlensäure gelockert. 2. Münchener Roggenbrod, aus gebeuteltem Roggenmehl und grobem Weizenmehl unter Zusatz von Sauerteig dargestellt. 3. Weisses Weizenbrod (Semmel). 4. Norddeutsches Schwarzbrod (Pumpernickel), hergestellt aus kleiehaltigem Roggenmehl und Sauerteig.

Von diesen Brodsorten wurden täglich 736—816 Grm. frisch verzehrt mit annähernd der gleichen Menge Trockensubstanz, dazu 50 Grm. Butter und 2 Liter Bier. Die Versuche ergaben:

	Verzehrt in der Nahrung			Ausgeschieden im Koth		
	Trockensubstanz Grm.	Stickstoff Grm.	Asche Grm.	Trockensubstanz Grm.	Stickstoff Grm.	Asche Grm.
1. Horsford-Liebig-Brod .	346·8	8·66	24·68	50·5	2·81	9·41
2. Münchener Roggenbrod	438·1	10·47	18·05	44·2	2·33	5·50
3. Weisses Weizenbrod .	439·5	8·83	10·02	25·0	1·16	3·03
4. Pumpernickel	422·7	9·38	8·16	81·8	3·97	7·89

Es wurden demnach von den Brodsorten resorbirt:

	In Gramm			In Procenten		
	Trockensubstanz	Stickstoff	Asche	Trockensubstanz	Stickstoff	Asche
1. Horsford-Liebig-Brod .	386·3	5·85	15·27	88·5	67·6	61·9
2. Münchener Roggenbrod	393·9	8·14	12·55	89·9	77·8	69·5
3. Weisses Weizenbrod .	414·5	7·07	6·99	94·4	80·1	69·8
4. Pumpernickel	340·9	5·41	0·27	80·7	57·7	3·4

Es wurde also der Pumpernickel am wenigsten resorbirt; dies ist, wie G. MEYER mit Recht bemerkt, durch den grösseren Gehalt des Pumpernickels an Kleie bedingt, welche durch ihren Reiz auf den Darm bewirkt, dass der Darm-

inhalt rasch entleert und somit nicht vollständig ausgenützt wird. Bekanntlich ist die Kleie stickstoffreicher wie Mehl; doch wird der Vortheil, dieselbe dem Mehle zu belassen, durch die ungünstige Wirkung aufgehoben, welche sie auf die Verdauung ausübt. Auch bei Zusatz von Cellulose zu Fleisch sah HOFMANN die Kothmenge bedeutend anwachsen.

Das hier Erörterte gilt selbstverständlich auch vom sogenannten Grahambrode, welches aus einem kleiehältigen Mehle gebacken und von den Vegetarianern zur Benützung empfohlen wird. Die Nährstoffe werden aus dem groben Schrot schlecht ausgenützt und die Kleie wirkt reizend auf den Darm und erzeugt leicht Durchfall. Thatsächlich gab OPPOLZER das Grahambrod Leuten als diätetisches Abführmittel, welche an habitueller Trägheit der Defäcation litten. T. CRAMER führt zur Vertheidigung dieses Brodes an, dass die Cellulose schon auf den ersten Act der Verdauung, auf das Kauen, einen kräftigenden Einfluss übt, somit auch zur reichlicheren Absonderung des Speichels führt, zugleich regt sie eine lebhaftere Peristaltik des Magen-Darmcanales an, welche sowohl für die gehörige Mischung der Chymusbestandtheile und die Aufsaugung der gelösten Substanzen, d. h. also für eine ausgiebigere Verdauung fester Substanz, aber auch für die Abfuhr der absolut unbrauchbaren Stoffe von hervorragender Bedeutung ist. Die Momente, welche hier CRAMER zu Gunsten des Graham-Brodes anführt, sind ganz dieselben, mit welchen die Nothwendigkeit des Rauhfutters für die Herbivoren begründet wird. Der einzige Unterschied ist, dass Kaninchen bei einer cellulosefreien Nahrung zu Grunde gehen, Menschen nicht. Die Angabe RUBNER'S, dass die Buttersäure-Gährung des Brodes die Eiweissfäulniss im Darme hindere, welche er auf das Fehlen der indigobildenden Substanz im Harne hin machte, ist noch weiterer Untersuchungen bedürftig. Wie bekannt, nimmt die indigobildende Substanz im Harn bei Stuhlverstopfung jeder Art zu; wenn nun Kleienbrod rasche Kothentleerung und Durchfall verursacht, kann die indigobildende Substanz im Harne fehlen, trotz vorhandener Eiweissfäulniss.

Versuche, die H. WEISKE anstellte, um nachzuweisen, ob der Mensch ebenso wie die herbivoren Hausthiere im Stande ist, die Cellulose in den Nahrungsmitteln zu verdauen, ergaben in zwei Versuchen, wo Sellerie, Kohl und Möhren gegeben wurden, an Cellulose verdaut 62·7% und 47·3% der aufgenommenen Menge.

Dass die mechanische Vertheilung der Nahrungsmittel von wesentlichem Einfluss auf die Resorption derselben im Darme ist, erhellt aus Versuchen von STRÜMPELL und V. BOECK, und zwar werden die Nahrungsmittel um so höher ausgenützt, je lockerer sie sind, d. h. je mehr Angriffspunkte sie den Verdauungssäften darbieten; hiermit steht auch die Wichtigkeit des Kauens der Speisen für die Verdauung im Zusammenhange.

Es wird im Leben ziemlich viel von leicht und schwer verdaulichen Nahrungsmitteln gesprochen. C. VOIT versuchte zu prüfen, welche Nahrungsmittel rascher in die Säfte aufgenommen werden, indem er die Grösse der stündlichen Eiweisszersetzung nach Aufnahme irgend eines eiweisshältigen Nahrungsmittels als Maassstab hierfür annahm. Es ergab sich hierbei, dass es bei gesunden Menschen in Beziehung der Resorptionsfähigkeit ziemlich gleichgiltig ist, in welchen Nahrungsmitteln sich das Eiweiss befindet; ein gesunder Darm verträgt Alles; erst bei Kranken und Schwachen wird sich ein Unterschied herausstellen, der aber vorerst noch durch Versuche constatirt werden muss. Doch ist nach meiner Ueberzeugung selbst die Thatsache, dass der gesunde Darm Alles verträgt, für die praktische Medicin insofern werthvoll, als hierdurch der Fingerzeig gegeben wird, die Ursache der Indigestion nicht immer in der Nahrung, sondern in der Beschaffenheit des Verdauungstractes, respective in dem Zustande des Organismus zu suchen.

Im Anschluss an die obige Darstellung können wir uns über die Berechtigung des Versuches, den Menschen ausschliesslich mit vegetabilischer Nahrung zu erhalten, kurz fassen. Die Vegetarianer selbst scheiden sich in zwei wesentlich

verschiedene Gruppen. Die eine Gruppe geniesst wirklich nur Speisen, welche direct aus dem Pflanzenreiche stammen, während die andere nur den Genuss des Fleisches selbst verbietet, dagegen Milch, Käse, Eier, Butter, d. h. Stoffe, welche ohne das Schlachten der Thiere aus dem animalen Reiche genommen werden, neben den Vegetabilien erlaubt. Dass sich der Mensch mit den Nahrungsstoffen der zweiten Gruppe der Vegetarianer vollkommen zu ernähren und arbeitskräftig zu erhalten vermag, zeigt die Lebensweise vieler kräftiger Bergvölker; auch die alten Athleten sollen vor Pythagoras ihr Nahrungsbedürfniss nur mit Weizen und Käse gedeckt haben und erst später ausschliessliche Fleischkost gewählt haben (SCHULZE, „Ueber die Athleten").

Nicht das Gleiche gilt von der rein vegetabilischen Nahrung. Erstens kann der menschliche Magen die für eine vollkommene Ernährung erforderliche Menge vegetabilischer Nahrungsmittel nicht oder nur sehr schwer aufnehmen oder verarbeiten, ausserdem werden die Nährstoffe der Vegetabilien, wie die Ausnützungsversuche gezeigt haben, sehr schlecht ausgenützt. Die grossen Quantitäten, die man geniessen müsste, um aus Brod, Mais, Reis, Kartoffeln und Hülsenfrüchten die nöthigen Mengen an Nährstoffen dem Körper zuzuführen, zeigt die diesbezüglich entworfene Tabelle auf pag. 542. Andererseits ist nicht zu leugnen, dass man bei geschickter Auswahl der zur Verfügung stehenden Nahrungsmittel aus dem Pflanzenreiche, auch aus diesen eine ziemlich compendiöse Nahrung zusammenstellen kann, jedoch selbst die möglichst compendiöse Pflanzennahrung wird dem Volum nach den zehnfachen Raum einnehmen, als animalische Nahrungsmittel von gleichem Nährwerth, auch verlangen die Vegetabilien grosse Wassermengen, um der Einwirkung der Verdauungssäfte zugänglich zu werden; wird das Wasser der Speise nicht im Kochtopf zugesetzt, so muss es nachträglich in den Magen eingeführt werden. Es enthalten die Hülsenfrüchte eine reichliche Menge von Eiweiss, die Nahrhaftigkeit des Leguminosenmehles ist ausser Zweifel, ausserdem ersetzt das Olivenöl das thierische Fett in jeder Beziehung. Es ist daher thatsächlich möglich, aus Vegetabilien eine Nahrung herzustellen, welche allen Aufgaben der Ernährung gerecht wird, jedoch wird die innere Arbeit zur Verarbeitung einer solchen selbst compendiösen vegetabilischen Nahrung viel bedeutender sein als bei der animalischen; hierauf dürfte es auch zurückzuführen sein, dass der Organismus bei jener weniger Munterkeit und Arbeitslust entwickelt, wie bei der gemischten Kost. RANKE führt wohl dem gegenüber die „Rauflust" der von Schmalzkost lebenden Gebirgsbewohner an, doch möchte ich für diese eher die Menge und Qualität der alkoholischen Getränke, welche diese „Söhne der Natur" zu sich nehmen, dann die durch keine Erziehung gemilderte Rohheit derselben, vielleicht auch die gesteigerte Reflexerregbarkeit derselben verantwortlich machen. Auch sollen die von Vegetabilien lebenden Völker den epidemischen Krankheiten gegenüber weniger resistent sein; es ist aber auch möglich, dass in diesem Falle Armuth und vegetabilische Kost in ihren Wirkungen verwechselt werden, vielleicht sich auch ergänzen.

In einer kurzen Schrift „Der Vegetarianismus" hat jüngst G. BUNGE diese Frage einer neuen Prüfung unterworfen. Die vergleichende Anatomie lehrt, dass der Mensch im Baue seiner Zähne und der übrigen Verdauungsorgane die grösste Uebereinstimmung mit den frugivoren Affen zeigt. Sichergestellt ist aber diese Behauptung bisher nur für die Zähne, eine vergleichende Untersuchung der übrigen Verdauungsorgane ist bisher noch nicht durchgeführt. CUSTOR und AEBY verglichen bei mehreren Carni-, Omni- und Herbivoren die Grösse der Oberfläche des Darmcanals mit dem Körpergewicht und fanden, dass auf 1 Grm Körpergewicht kommen: Quadratcentimeter Darmfläche Löwe 0·24, Schwein 0·25, Hund 0·26, Mensch 0·29, Fuchs 0·33, Schaf 0·87, Affe Papio sphinx) 0·94, Hase 1·51. (Es wurde nur die äussere Oberfläche gemessen, nicht die innere resorbirende Fläche, welche bekanntlich durch Zotten und Falten vervielfacht wird. Nach dieser Reihe wäre der Mensch carnivor und der Affe herbivor. Doch

dürfen die Zahlen nicht so gedeutet werden, indem sich hier zwei Gesetze kreuzen und gegenseitig verdecken: 1. das Verhältniss der Darmfläche zum Körpergewicht ist beim Pflanzenfresser grösser als beim Omnivoren und Carnivoren, 2. bei verwandten Thieren mit gleicher Ernährungsweise ist das Verhältniss der Darmoberfläche zum Körpergewicht um so grösser, je kleiner das Thier ist, es ergiebt sich dies zweifellos daraus, weil beim kleineren Thier das Verhältniss der Oberfläche zum Inhalte grösser ist, demnach dasselbe wegen der relativen grösseren Wärmeabgabe, relativ mehr Nahrung aufnehmen muss. Wäre übrigens selbst die vollkommenste Uebereinstimmung im Bau der Verdauungsorgane zwischen Menschen und Affen festgestellt, so fragt es sich vor Allem: Wovon leben denn die frugivoren Affen? Da ergiebt sich, dass sie nicht nur Vegetabilien, sondern auch Insecten, Würmer und mit besonderer Vorliebe Vogeleier und junge Nestvögel verzehren; einige südamerikanische Affen nähren sich vorherrschend von Fleisch. In den zoologischen Gärten giebt man den Affen stets Fleisch und Eier, weil sie dabei erfahrungsgemäss besser gedeihen, wie bei rein vegetabilischer Kost. Würde sich aber bestätigen, dass die grossen Anthropoiden (Gorilla, Orang) im Naturzustande nur Vegetabilien geniessen, dann würde dies beweisen, dass trotz Uebereinstimmung im Zahnbau, die Affen zum Theil frugivor, zum Theil carnivor sind. Es giebt auch Nager, die omnivor sind, während andere mit dem gleichen Zahnbau herbivor sind. Es lassen sich daher aus der vergleichenden Anatomie bis jetzt keine zwingenden Beweise für den Vegetarianismus holen.

Bunge ist der Ansicht, dass sich aus der Zusammensetzung der menschlichen Milch eine Thatsache ableiten lässt, welche sich zur Begründung des Vegetarianismus verwerthen lässt. Es zeigt nämlich die Milch der Fleisch und Pflanzen fressenden Thiere eine quantitativ verschiedene Zusammensetzung. Der Säugling erhält schon in der Milch die organischen Nährstoffe nahezu im selben Verhältniss wie in der späteren Nahrung. Die vegetabilische Nahrung ist reicher an Kohlehydraten, ärmer an Fett und Eiweiss, die Fleischnahrung ist dagegen reich an Eiweiss und Fett und arm an Kohlehydraten, dem entsprechend verhält sich auch die Milch des Pflanzenfressers zu der des Fleischfressers. Die Milch des omnivoren Schweins steht nach seiner Zusammensetzung in der Mitte der Milch der Fleisch- und Pflanzenfresser. Die Menschenmilch nun ist noch ärmer an Eiweiss und Fett und relativ reicher an Zucker als die Milch der pflanzenfressenden Thiere, es ist demnach der Charakter der Pflanzenfressermilch beim Menschen am stärksten ausgeprägt. Doch auch in den anorganischen Bestandtheilen weicht die Zusammensetzung der Milch der Fleisch und Pflanzenfresser in charakteristischer Weise von einander ab, die animalische Nahrung enthält Kali und Natron in äquivalenten Mengen, ebenso die Milch des Fleischfressers, die vegetabilische Nahrung und die Milch des Fleischfressers sind reicher an Kali als an Natron und auch dieses Verhältniss prägt sich in der Menschenmilch noch stärker aus, als in der der herbivoren Thiere. Die Beweiskraft dieser Thatsache zu Gunsten des Vegetarianismus ist nicht zu verkennen. Leider ist das Materiale, aus dem sie geschöpft ist, ein geringes; wir besitzen nur wenige zuverlässige Milchanalysen, auch ist keine Analyse der Milch der omnivoren und frugivoren Affen bis jetzt ausgeführt.

Wenn man den Instinkt befrägt, so fällt die Antwort zweideutig aus. Wohl reizt uns Alle der Anblick einer schönen Baumfrucht zum Genuss, doch selbst die Südsee-Insulaner haben ein grosses Verlangen nach Fleisch, sie verspeisen Katzen und selbst Ratten bei lebendigem Leibe, trotzdem sie Ueberfluss an Früchten haben.

Da die Frage a priori nun noch nicht lösbar ist, wäre der Weg des Experimentes zu betreten. Doch selbst die einfache Frage: Ist Fleischgenuss dem Menschen schädlich? ist bisher noch nicht beantwortet. Die Vegetarianer lassen nicht nur die Fleischnahrung weg, sondern auch alle die narcotischen Genussmittel, vor Allem den Alkohol, auch haben Vegetarianer, die Jahre lang mit

ausschliesslicher Pflanzenkost leben, damit noch nicht bewiesen, dass sie dabei in irgend einer Hinsicht besser gedeihen, als ceteris paribus bei gemischter Kost.

Von praktischem Interesse ist eine „Berechnung der Kost siebenbürgischer Feldarbeiter" von Ohlmüller, bei der sich ergiebt, dass Feldarbeiter von früh Morgens um 4 Uhr bis Abends mit folgender täglicher Ration, aus Vegetabilien bestehend, ihr Auskommen fanden. Es erhielt ein Mann täglich 1304 Grm. Mais, 154 Grm. Fisolen und 35 Grm. Kochsalz, entsprechend 181·9, Eiweiss 93·3, Fett 967·7. Auf Grund der Rubner'schen Ausnützungsversuche reducirt, kämen hiervon dem Körper zugute: 153 Grm. Eiweiss, 76 Grm. Fett und 936 Grm. Kohlehydrate.

Andererseits machte schon F Hofmann darauf aufmerksam, dass auch die „vitale Capacität" des Magens für die Beurtheilung der Kostart von grosser Bedeutung ist, indem der menschliche Körper nur ein bestimmtes Volum der Nahrung zu bewältigen vermag. Es schwankte das pro Mahlzeit aufgenommene Nahrungsquantum des Magens zwischen 700 bis 1200 Grm. und betrug meist 700—800 Grm., und zwar konnte von dickflüssigen Speisen weniger aufgenommen werden, als von flüssigen, weil letztere in Folge ihrer schnelleren Resorption ein Nachfüllen des Magens gestatten. Die Ernährung des Menschen mit vegetabilischen Nahrungsstoffen wird nun gerade durch die Concentration der gekochten Nahrung und durch das Volumen des verzehrten Quantums im hohen Grade beschränkt. Jene Nahrungsmengen, welche die obengenannten siebenbürgischen Arbeiter aufnahmen, würden ohne Zweifel für viele andere Menschen einen grossen Ballast im Magen bilden und viele sogenannten Vegetarianer erreichten nur dadurch die nothwendige Menge von Eiweissstoffen in der Nahrung, dass sie einen Theil derselben in Form von animalischen Nahrungsmitteln, in Eiern, Milch, zu sich nehmen. Traugott Cramer, der die Kosten der Nahrung eines Vegetarianers berechnet, kommt hierbei zu dem Schlusse, dass dieselbe eine unpraktische Methode, den Menschen zu ernähren, darstellt, da man für denselben Preis eine weit grössere Menge gemischter und gut ausnutzbarer Nahrung herbeischaffen kann.

Wie schon in der Einleitung erwähnt wurde, dienen die eingeführten Nahrungsmittel auch dazu, den thierischen Organismus auf seiner Eigenwärme zu erhalten, sie stellen das Heizmaterial dar, um die Bluttemperatur trotz allen äusseren Einflüssen, welche Abkühlung der Körperoberfläche oder eine Umsetzung von Wärme in sichtbare Kraftleistung bedingen, z. B. beim normalen Menschen nicht unter 38° C. sinken zu lassen. So lange als das Gesetz „von der Erhaltung der Kräfte" noch nicht alle Anschauungen der Physiologen beherrschte, wurde die Auffassung des Stoffwechsels als eines Kraftwechsels, d. h. eines Vorganges, bei welchem potentielle Energie in virtuelle umgewandelt wird, nicht bis in ihre letzten Consequenzen durchgeführt, sondern man betrachtete den Kräftewechsel gleichsam als eine unwesentliche Beigabe des Stoffwechsels. Dabei wurde dem Hautapparate die Rolle zugedacht, die Temperaturdifferenzen, welche sich durch die willkürlichen Zersetzungsvorgänge der Zellen ergeben, durch Regulirung der Wärmeabgabe auszugleichen, wobei die Function der Haut gleichsam im Dienste der Zellen stehend gedacht wurde.

Nach Rubner hängt jedoch die Grösse des Stoff- oder Kraftwechsels in erster Linie nicht von dem Zustande der Zelle ab, sondern im „Gegentheile, die Zellen stehen im Dienste des Wärme empfindenden Hautapparates".

Es haben nämlich schon die Beobachtungen von Chossat, Regnault und Reiset und Voit gezeigt, dass kleine Thiere einen relativ grösseren Stoffwechsel haben als grosse, dass also mit fallendem Körpergewicht die Grösse der Oxydation steigt. Aus den Versuchen des Herzogs Carl Theodor über den Einfluss der Temperatur der umgebenden Luft auf die Kohlensäureausscheidung und die Sauerstoffaufnahme bei der Katze, welche zeigten, dass die Sauerstoffaufnahme in der Kälte zu- und in der Wärme abnimmt, berechnet ferner Rubner für 1° C. Temperaturunterschied eine Veränderung des Sauerstoffverbrauches um 1·11%. Es producirt z. B. ein Hund von 31·20 Kilo mittlerem Körpergewicht 38·18 Calorien pro Tag und Kilo, während ein Hund von 3·19 Kilo mittlerem Körpergewicht 90·90 Calorien pro Tag und Kilo abgiebt. Um nun der Ursache der bedeutenden Steigerung der Oxydation bei der Abnahme der Körpergrösse näher zu kommen, bestimmte Rubner bei den Versuchsthieren die Grösse der Körperoberfläche. Indem er hiernach die Oberflächenentwicklung der Thiere (kleine Thiere haben im Verhältniss zu ihrer Masse eine viel grössere Oberfläche, Abkühlungsfläche) zu dem calorischen Werthe ihres Stoffwechsels in Beziehung brachte, gelangt er zu dem Ergebniss,

dass in der That die Zersetzung in den Zellen ebenso steigt, wie die Oberflächenentwicklung zunimmt, d. h. für je eine bestimmte Zahl von Quadratcentimetern Oberfläche wird beim Hunde auch die gleiche Anzahl von Wärmeeinheiten abgegeben, der Gesammtstoffwechsel hungernder Hunde ist also ihrer Oberflächenentwicklung direct proportional.

Nach Mech besteht zwischen Volum und Oberfläche beliebiger ähnlicher Körper, also auch von Thieren derselben Art eine constante Beziehung, welche sich, wenn O = Oberfläche und V = Volum, so ausdrücken lässt $\frac{O}{V^3} = \frac{O\sqrt[3]{V}}{V}$. In die Constante $\frac{O\sqrt[3]{V}}{V}$ kann man bei Körpern aus gleichem Stoffe an Stelle von V das Körpergewicht (G) einsetzen, man hat dann die Constante $K = \frac{O\sqrt[3]{G}}{G}$, welche Mech für den Menschen = 12·3 fand. Mit Hilfe dieser Constante kann man aus dem Gewichte eines Menschen dessen Oberfläche in Quadratcentimetern berechnen nach der Formel $O = K\sqrt[3/2]{a}$, worin a das Körpergewicht in Gramm, O die Oberfläche in Quadratcentimetern abgiebt.

Die Untersuchungen über die Vertretungswerthe der organischen Nährstoffe im Thierkörper, bei denen Rubner Eiweiss, Fette und Kohlehydrate in Bezug auf den Grad ihrer Leistungsfähigkeit den Stoffverlust eines vorher hungernden Organismus aufzuheben verglich (s. pag. 538), haben unter Anderem auch gezeigt, dass die Wärmebildung eines thierischen Organismus, wenn die Zufuhr von Nahrungsstoffen nicht wesentlich verschieden von dem Hungerbedarfe ist, durch die Qualität der Zufuhr nicht beeinflusst wird. Wenn also der Wärmeverlust von der Körpergrösse des Thieres abhängig ist und ferner die Wärmebildung bei einer dem Hungerbedarfe des Thieres eben genügenden Nahrung von der Qualität der Zufuhr nicht beeinflusst wird, dann ist es der Wärmeverlust, welcher die Grösse des minimalsten Stoffverbrauches bestimmt und Rubner spricht sich somit dahin aus: „Grosse und kleine Hunde zersetzen nicht deswegen verschiedene Mengen von Nahrungsstoffen, weil ihre Zellen bestimmte Verschiedenheiten der Organisation haben, sondern deshalb, weil die von der Haut ausgehenden, durch die Abkühlung bedingten Impulse die Zellen anregen; für gleiche Oberflächen werden isodyname Mengen verbraucht.“ Die Regelung der Zersetzung eines Thieres nach dem Wärmeverlust durch Abkühlung erscheint auch als eine ganz ökonomische Einrichtung, „Princip des ökonomischesten Kraftverbrauches“, während die frühere Anschauung von der wärmeregulirenden Function der Haut mit einer ökonomischen Verwerthung des Wärmewerthes der Nährstoffe sich nicht gut vereinbaren lässt. Die Verschiedenheiten in der Oxydation bei verschiedenen Thieren, wie sich dieselbe auch in der Eigenwärme derselben ausdrückt, wäre demnach nicht als Wirkung einer specifischen Thätigkeit einer Zelle, sondern nur als Wirkung „der durch die Verschiedenheit der Abkühlung, verschieden angeregter Zellen aufzufassen“.

Es giebt nur zwei Wege, den Wärmeverbrauch des Körpers kennen zu lernen: 1. Wir messen die vom Körper abgegebene Wärme direct durch calorimetrische Methoden, oder 2. wir berechnen die von einem Organismus freigemachten Spannkräfte aus den zersetzten Nahrungsstoffen. Die Werthe beider Methoden müssen sich decken.

Nach ersterer Methode hat Vierordt schon vor Jahren die Gesammtwärmeabgabe des menschlichen Organismus für einen Tag auf 2,500.000 Wärmeeinheiten festgestellt. Die Calorie ist jene Wärmemenge, welche die Temperatur von 1 Grm. Wasser um 1° C. zu erhöhen im Stande ist.

Es werden nämlich verbraucht nach Vierordt:

1. Durch Wasserverdunstung von der Haut . .	384.020	Calorien
2. „ „ durch die Lungen .	192.060	„
3. für Erwärmung der Athemluft	84.500	„
4. „ Wärmeabgabe im Urin und Koth . . .	50.000	„
5. durch Wärmestrahlung der Haut	1,789.320	„
Summe . .	2,499.900	Calorien

RUBNER hat, nachdem er den calorischen Werth der Nährstoffe nach verbesserter Methode neuerdings feststellte, auf Grund der von PETTENKOFER und VOIT bei einem hungernden Menschen beobachteten Ausscheidung von Kohlenstoff und von Stickstoff, für einen Mann von 70 Kgrm. pro 24 Stunden als im Hungerzustand producirte Wärmemenge 2,303.000 Calorien berechnet.

In der gemischten Kost des Menschen setzt RUBNER als mittleren Wärmewerth für 1 Grm. Eiweiss 4700 Calorien, für 1 Grm. Fett 9300 und für 1 Grm. Kohlehydrat 4100 Calorien. Die älteren Wärmewerthe von FRANKLAND waren für 1 Grm. Eiweiss 4953, für 1 Grm. Fett 9936 und für 1 Grm. Kohlehydrate, namentlich Stärke, 4222 Calorien.

C. Specielle Kostnormen.

Nachdem bisher die Grundsätze der Lehre von der Ernährung des Menschen im Allgemeinen dargestellt wurden, wollen wir nun die Anwendung derselben beim Menschen in den verschiedenen Lebensaltern und entsprechend den Bedürfnissen, wie sie durch die Erfüllung der so mannigfachen Lebensaufgaben geschaffen werden, auch mit Rücksicht auf die Geldmittel, welche in manchen Fällen zur Beschaffung der Nahrung zur Verfügung stehen, zum Gegenstand der folgenden Betrachtungen machen.

I. Ernährung des Kindes. Bei der Ernährung des Kindes ist eine anfängliche Periode des raschen Wachsthums, welche wenig über das erste Jahr hinaus dauert, von einer späteren Periode des allmälig erfolgenden zu unterscheiden. In Bezug auf den Kräftewechsel ist zu beachten, dass das Kind im ersten Lebensjahre sich fast durchgehends in warmer Umgebung befindet und dass die abkühlenden Einflüsse möglichst fern gehalten werden. Auch sind die Muskelbewegungen wenig intensiv. Erst wenn das Kind gehen gelernt hat und Leibesübungen in frischer Luft macht, wird der Kraftverbrauch ein grösserer. Wie bekannt, ist die Grösse des Stoffverbrauches in den ersten Jahren relativ eine viel grössere als bei Erwachsenen. Man hat hierfür den relativ höher entwickelten Drüsenapparat in der Jugend und die relativ grössere Blutmasse der jugendlichen Individuen (RANKE) als Ursache angenommen. Nach RUBNER genügt jedoch der Einfluss der relativen Oberflächenentwicklung (s. pag. 550) neben der Körperbewegung oder Körperruhe vollständig, um den relativ hohen Kraftwechsel der Kinder zu erklären. Nach einer Zusammenstellung RUBNER'S liefert in 24 Stunden pro 1 Quadratmeter Oberfläche:

Erwachsener hungernd in Ruhe	1,134.000	Calorien
„ bei mittlerer Kost und Ruhe	1,189.000	„
Säugling bei Muttermilch	1,221.000	„
Erwachsener bei mittlerer Arbeit	1,399.000	„
Kind bei mittlerer Kost	1,447.000	„

Sonach ist der jugendliche Organismus, abgesehen von der Säuglingsperiode, in seinem Kraftconsum dem mittleren Arbeiter gleichzustellen. Wie eingreifend der Einfluss ist, den die Oberflächenentwicklung auf den Kraftverbrauch ausübt, zeigt sich, wenn wir den Kraftconsum eines Säuglings dem eines ruhenden Mannes gegenüber stellen. Es treffen in der Säuglingsperiode auf 1 Grm. Körpergewicht an Calorien in 24 Stunden 91.300, beim ruhenden Erwachsenen 36.000. Es wird also durch die Verschiedenheit der relativen Oberfläche der Kraftconsum des Säuglings um 253% gesteigert; dieser enormen Wirkung gegenüber erscheint es beinahe geringfügig, wenn wir durch angestrengte Thätigkeit unseren Kraftconsum um 38% zu steigern im Stande sind (RUBNER). Der grosse Kraftconsum des Kindes erklärt dessen lebhaftes Nahrungsbedürfniss und auch den raschen Verfall desselben beim Mangel an ausreichender Nahrung.

Das einzig richtige Nahrungsmittel des neugeborenen Kindes bildet die Muttermilch. Die Zusammensetzung der Frauenmilch beträgt im Mittel in Procenten:

Wasser	Eiweissstoffe	Fett	Milchzucker	Salze
87·09	2·48	3·9	6·04	0·49

mit einem Nährstoffverhältniss von 1 : 5·2, in welchem sich die hohe Bedeutung kundgiebt, die dem Fett und Zucker in der Ernährung des Säuglings zukommt.

Der werthvollen Arbeit Dr. HÄHNER'S „Ueber die Nahrungsaufnahme des Kindes an der Mutterbrust und das Wachsthum im ersten Lebensjahre“ (Jahrb. f. Kinderheilk., April 1880) entnehmen wir die folgende Tabelle, welche die von einem Kinde während der 1. bis inclusive 34. Woche täglich genommene Menge Muttermilch zugleich neben der Gewichtszunahme desselben am Ende jeder Woche zeigt. HÄHNER hat, in Rücksicht darauf, dass die Umstände, von denen die grössere oder geringere Nahrungsaufnahme eines Kindes abhängt, so mannigfache sind, dass die blossen absoluten Zahlen der Milchmenge unmöglich zu entscheidendem Vergleiche herangezogen werden können, indem dieselben ausser von individuellen Einflüssen, dem Geschlechte, der Reife des Kindes, vor Allem vom Körpergewichte abhängen, den letztgenannten Factor durch die Berechnung des procentarischen Verhältnisses zwischen Gewicht des Körpers und Milchmenge zu eliminiren gesucht. Wir führen neben dem von HÄHNER gefundenen Procentverhältnisse zum Vergleiche auch die von AHLFELDT und BOUCHAUD nach ihren Versuchen gefundenen Daten an:

Gewicht (am Ende)	Woche	Tägliche Milchmenge	Hähner	Ahlfeldt	Bouchaud
			% des Körpergewichtes		
3039	1.	291	9·5	—	—
3251	2.	497	15·3	—	—
3394	3.	550	16·5	—	—
3670	4.	594	16·0	15·9	—
3961	5.	663	16·7	16·7	—
4261	6.	740	17·6	19·5	—
4581	7.	808	17·6	19·5	12·0
4793	8.	834	17·4	19·2	—
4968	9.	765	15·4	17·6	13·0
5133	10.	818	15·9	17·1	11·0
5243	11.	742	14·1	16·8	—
5390	12.	805	14·9	16·3	12·0
5510	13.	817	14·9	18·1	—
5660	14.	850	15·0	17·3	—
5790	15.	835	14·4	16·8	—
5850	16.	760	13·0	15·6	—
6020	17.	795	13·2	15·8	—
6210	18.	883	14·2	16·0	11·5
6360	19.	888	14·0	14·7	—
6370	20.	847	13·3	14·3	12·4
6640	21.	870	13·1	15·4	—
6670	22.	870	13·0	14·1	—
6690	23.	870	13·0	13·6	—
6740	24.	807	12·0	13·9	—
6960	25.	969	13·7	13·1	12·0
6980	26.	994	14·2	13·3	—
7000	27.	1081	15·4	13·4	—
7300	28.	1220	16·7	14·3	—
7465	29.	1229	16·4	15·4	12·0
7650	30.	1195	15·6	15·3	—
7800	31.	1097	14·1	—	—
7830	32.	1009	13·2	—	—
7020	33.	1104	13·9	—	—
8040	34.	1100	13·6	—	—

Die obige, auf genauen Wägungen basirte Zusammenstellung ist auch von hohem praktischen Interesse, um die tägliche Menge an Kuhmilch zu berechnen, welche dem Kinde bei künstlicher Ernährung zu geben wäre. Es lässt sich aus derselben ohne Weiteres ersehen, dass die von der im Auftrage der französischen Akademie Bericht erstattenden Commission aufgestellten Mengen an Kuhmilch für die Ernährung des Kindes nicht hinreichen. Diese sind für den 1. Monat täglich 200 Grm. Milch und 30 Grm. Zucker, für den 2. Monat 400 Grm. Milch und 40 Grm. Zucker, für den 3. Monat 670 Grm. Milch mit 50 Grm. Zucker. Wie Hähner richtig bemerkt, müssen selbst die von Parrot für die einzelnen Monate auf resp. 300, 600 und 800 Grm. erhöhten Zahlen in Anbetracht des geringen Nährwerthes der Kuhmilch noch als ungenügend bezeichnet werden.

Camerer theilt in seiner im Vereine mit Hartmann (welch' Letzterer den chemischen Theil besorgte) veröffentlichten Arbeit: „Der Stoffwechsel des Kindes im 1. Lebensjahre" (Zeitschr. f. Biologie. XIV) eine Versuchsreihe über den Stoffwechsel eines Kindes mit, welcher wir die hier folgende Tabelle entnehmen.

Die Menge der aufgenommenen Nahrung, der Fäces und des Urins wurden zumeist direct bestimmt. Die *Perspiratio insensibilis* wurde durch mehrmalige Wägung des Kindes zwischen zwei Mahlzeiten ermittelt. Hierbei wechselte das Kind die Kleider nicht und da eine Verdunstung des Wassers der Ausleerungen aus den Windeln ausgeschlossen werden konnte, war der Gewichtsverlust der *Perspiratio insensibilis* gleichzusetzen. Sie konnte aber auch berechnet werden aus dem Gewichte der aufgenommenen Nahrung, der Dejectionen und der Differenz zwischen zwei Kindeswägungen binnen 24 Stunden.

Lebenstage	Mittleres Kindsgewicht	Nahrung (Muttermilch)			Ausscheidungen (24stündig)			
		24stündige Menge	eine Mahlzeit: durchschnittlich	eine Mahlzeit: Minimum und Maximum	Urin	Fäces	Perspiratio insensibilis	Verhältniss der sensibeln zu den insensibeln Ausscheidungen
1	3280	10	10	10	48	51	98	50 : 50
2 erste Hälfte / zweite „	3160	25 / 66·5 } 91·5	18·3	10 / 22	0 / 53 } 53	23 / 3 } 26	37 / 42 } 79	50 : 50
3	3110	247	35	21 / 48	172	betragen 0·001 des Körpergewichtes	85	67 : 33
4	3110	337	37	24 / 60	226·5		92	71 : 29
5	3124	288	58	22 / 76	181		96	66 : 34
6	3160	379·5	54	30 / 85	204		99	68 : 32
9, 10, 11 u. 12	3150	495	71	12 / 114	357		138	72 : 28
18, 19, 20 u. 21	3390	534	100	15 / 153	385		132·2	75 : 25
31, 32, 33	3676	555	97	38 / 135	398		126·9	76 : 24
46, 67, 68, 69	4410	651	108	30 / 155	447		154·7	75 : 25
105, 106, 107 / 108, 112, 113	5200	749	134	55 / 230	517		225	70 : 30
161, 162, 163	6100	766	109	30 / 182	466		219·7	62 : 38
Bei Kuhmilch und gemischter Kost								
211, 212, 213 / 223, 224, 225 / 242, 243, 244 / 245	7200	1345	207	110 / 240	819	53	371	70 : 30
357, 358, 359	8900	1563	—	—	968	102	459	—

Das am häufigsten angewendete Surrogat der Muttermilch bildet die Kuhmilch.

Die mittlere Zusammensetzung derselben beträgt in Procenten:

Wasser	Eiweissstoffe	Fett	Milchzucker	Salze	Nährstoffverhältnisse
87·41	3·41	3·66	4·82	0·70	1 : 3·4

Sie ist demnach viel reicher an Eiweissstoffen und speciell an Caseïn als die Muttermilch und ärmer an Milchzucker als diese. Während das Nährstoffverhältniss bei der Muttermilch 1 : 5·2 beträgt, ist dieses in der Kuhmilch 1 : 3·4. Es ist auch überdies das Caseïn der Kuhmilch viel schwerer verdaulich als das der Muttermilch, indem ersteres bei der Einwirkung von Magensaft sich zunächst in festen und zusammenhängenden käsigen Flocken ausscheidet, welche viel schwerer vom Magensaft gelöst werden, als das in Form feiner Flöckchen sich ausscheidende Caseïn der Muttermilch. Man muss daher in allen Fällen, wo man gezwungen ist, wegen Mangel an Muttermilch dem Kinde Kuhmilch zu reichen, zunächst trachten, der Kuhmilch durch Zusatz von Zucker ein für die Kinder geeignetes Nährstoffverhältniss zu geben und ausserdem muss man die Abscheidung des Caseïns in Form zusammenhängender käsiger Flocken zu verhindern trachten. Da nun, um das richtige Nährstoffverhältniss darzustellen, der procentische Gehalt der Eiweissstoffe in der Kuhmilch herabgesetzt werden muss, so wird diese zunächst verdünnt. Es ist nun zweckmässig, wenn man als Verdünnungsmittel eine Flüssigkeit wählt, welche die grobflockige Abscheidung des Caseïns im Magen schon durch ihre physikalische Beschaffenheit zu verhindern im Stande ist. Eine solche Flüssigkeit ist dünner Haferschleim, bereitet aus einem Löffel voll Hafergrütze, welche eine halbe Stunde lang mit soviel Wasser durchgekocht wird, dass 0·25 Liter Schleim übrig bleibt. Setzt man zu einem Viertelliter dieses Haferschleimes während der ersten Monate 1—2 Grm. Zucker und mischt dann die Kuhmilch in nachstehender Art, dann ist auch dem Bedürfnisse des kindlichen Organismus an Kohlehydraten Rechnung getragen. Man gebe:

im 1. Lebensmonat	1 Theil	Milch	und	3	Theile	Haferschleim
„ 2. „	1 „	„	„	2	„	„
„ 3. „	gleiche Theile Milch und Haferschleim.					

Die Mengen von Kuhmilch, welche das Kind während seiner Säuglingsperiode bedarf, sind aus der obigen Tabelle (pag. 553) zu entnehmen, beziehungsweise unter Rücksichtnahme auf die folgenden Ausnützungsversuche zu berechnen.

Ueber die Ausnützung der Kuhmilch bei Säuglingen ergaben die Untersuchungen von UFFELMANN, dass die Säuglinge das Eiweiss der Kuhmilch zu 98·2—99·2% ausnützen, das Fett zu 92·2—94·8%, am schlechtesten werden die Salze ausgenützt, von denen mehr als die Hälfte im Koth abgeht; vom Kalk gelangen nur 25—30% zur Aufsaugung, während nach FORSTER vom Kalk der Frauenmilch 75—78% resorbirt werden. Hinsichtlich der Verdaulichkeit hatte gekochte oder auf 120° erhitzte Milch keinen Vorzug vor der ungekochten. Nichtdestoweniger wird man jede Kuhmilch aufkochen, um etwaige Infectionskeime zu zerstören. Bei mit schleimigem Vehikel (Gerstenschleim) verdünnter Kuhmilch war die Ausnützung eine bessere als bei reiner oder mit Wasser verdünnter. Wegen der grösseren Säuremengen, die sich beim Verdauen von Gummi arabicum im Magen bilden, ist ein Zusatz von Gummischleim nicht zu empfehlen. Zumischung von Gelatine ist ohne Vortheil, kann sogar wegen seiner leichten Zersetzbarkeit gefährlich wirken. Die von ENKO empfohlene Mischung von abgerahmter Milch und Eigelb ergab wohl bei Digestion mit künstlichem Magensaft feinflockige Caseïngerinnsel, jedoch verursacht sie, als Kindernahrung verwendet, starke Blähungen.

Das Lactin von KUNZ und PAULCKE, aus Milchzucker und Salzen bestehend, soll feinflockige Gerinnung der Milch bewirken, nach UFFELMANN kommt jedoch dem Präparate diese Wirkung nicht zu. Kochsalz bewirkt keine feinflockige Gerinnung, eher das Gegentheil. Mit Pepsin oder Pancreatin peptonisirte Milch, die etwa 85% Eiweissstoffe in Form von Pepton enthält, ist wohl leicht verdaulich, schmeckt jedoch fade und bitter. UFFELMANN empfiehlt, um das Casein der Kuhmilch bezüglich des Verhaltens im Magensafte ähnlich dem der Menschenmilch zu machen, die Kuhmilch mit 2 pro Mille hältiger Salzsäure in dem Verhältnisse von 7·5 : 10, mit 0·4 pro Mille hältigen Salzsäure im Verhältniss von 5 : 7 zu mischen.

Um die Kuhmilch in grossen Städten als Surrogat der Muttermilch verwerthen zu können, wurden in mehreren grösseren Städten Deutschlands (Frankfurt, Dresden) sogenannte Milchcuranstalten errichtet, in welchen die Fütterung der Kühe überwacht wird.

Nach DORNBLÜTH soll man durch die Art der Fütterung der Kühe eine leicht verdauliche Milch erzielen.

Neben der Sorge für gute Lufterneuerung im Kuhstall, für sofortige Entfernung der Excrete der Thiere, für gehörige Auswahl der Thierrassen findet fortwährend thierärztliche Controle statt. Ein erkranktes Thier wird sofort aus dem Stalle entfernt, ebenso jedes frischmelkende und hochtragende Thier. Die Fütterung besteht das ganze Jahr hindurch in Wiesen- und Kleeheu erster Sorte und aus Weizenmehl. Auf diese Art wird eine Milch gewonnen, welche das ganze Jahr hindurch gleich ist und welche mit Ausschluss jeder Verfälschungsmöglichkeit in's Haus gebracht wird. Allerdings wird der Preis einer solchen Milch bedeutend höher sein, doch ist die Nachfrage stark, weil die Güte der Milch erwiesen ist.

Nach BIEDERT zeigt sich bei Neugeborenen kein Unterschied in der Resorption des Fettes der Mutter- oder Kuhmilch. Hingegen verursacht der zu hohe Gehalt der Kuhmilch an Fett (bis zu 7%) Verdauungsstörungen, welche zu chronischer Fettdiarrhoe führen, die unter dem Bilde der Atrophie tödtlich enden kann.

Es sind in den letzten zwanzig Jahren als Surrogate für die Milch sogenannte Kindermehle in den Handel gebracht worden, welche, wie deren grosse Zahl beweist, einen lucrativen Handelsartikel bilden, indem sie bei der Schwierigkeit, in grösseren Städten eine unverfälschte Kuhmilch zu erhalten, von den Müttern zur Ernährung ihrer Kinder sehr häufig angewendet werden. Wie schon oben erwähnt, soll den Kindern vor abgelaufenem 4. Lebensmonate unter keiner Bedingung eine Stärke enthaltende Nahrung gereicht werden, weil die Secretion der Speicheldrüsen noch eine zu geringe ist und sie nicht im Stande sind, mit ihrem Speichel die Stärke zu saccharificiren. In Tirol, welches eine sehr grosse Kindermortalität aufweist, ist die Sitte allgemein, den Kindern schon in den ersten Lebenswochen ein dünnes Mehlmus, und zwar häufig nur mit Wasser aufgekocht zu geben. Indem die Kindsfrau das Mus früher im eigenen Munde herumwälzt, giebt sie ihm das saccharificirende Ferment, und nur so ist es begreiflich, dass einige Kinder bei dieser Ernährungsart weiterkommen. Nun, auch die Kindermehle enthalten sämmtlich neben wenig leichtlöslichem Dextrin grosse Mengen unveränderter Stärke. STUTZER, welcher eine grosse Anzahl der Kindernahrungsmittel untersuchte, stellt als normale Ziffern für die Zusammensetzung derselben folgende auf:

Fett	5— 8%
Verdauliches Eiweiss nicht unter	10%
Lösliche Kohlehydrate und Stärkemehl	60—75%

Derselbe analysirte eine grössere Anzahl solcher Kindernahrungsmittel und fand die in folgender Tabelle mitgetheilte Zusammensetzung derselben:

Namen	Proteinstoffe	Stickstofffreie Stoffe (Kohlehydrate)				Fett	Wasser	Mineralstoffe		Nährstoffverhältniss
		Gesammtmenge	Bestehend aus					Gesammt-Menge	Phosphorsäure	
			Dextrin und Zucker	Stärkemehl	Unlösliche Substanz					
	Procent									
Condensirte Milch	8 80	54·22	54·22	—	—	10·45	24·79	1·75	0·532	1 : 8·2
Wahl's Kindermehl	1·96	86·37	12·24	72·17	1·96	1·28	10·14	0·33	0·143	1 : 4·6
Göttinger Kindermehl . . .	9·95	77·01	40·90	33·62	2·49	5·07	6·59	2·17	0·509	1 : 9·0
Timpe's Kindernahrung .	19·96	64·45	35·34	26·04	3·07	5·45	7·32	2·82	0·715	1 : 4·2
Präparirtes Hafermehl von Knorr . .	11·21	69·58	2·71	64·52	2·35	8·62	9·17	1·42	0·680	1 : 8·2
Präparirtes Hafermehl von Weibezahn	10·63	72·51	—	69·29	3 22	7·10	10·32	0 95	0·586	1 : 7·8
Frerichs' Kindermehl . . .	11·75	73·22	28·71	41·07	3 44	8·20	6·65	2·18	0·515	1 : 7 8
Nestle's Kindermehl . . .	10·80	79·30	42·42	33·40	2·48	5·16	4·17	1·47	0·411	1 : 8 5

Für die künstliche Ernährung des Kindes giebt BAGINSKY folgende summarische Regeln:

Die Kuhmilch darf den Kindern niemals anders, als abgekocht dargereicht werden; die Temperatur derselben muss sich derjenigen der menschlichen Blutwärme annähern, also 37° C. = 28° R. haben. Die Kuhmilch muss von gesunden Kühen sein, welche Trockenfutter erhalten; dieselbe muss frisch und unverfälscht und darf nicht abgerahmt sein. Man setze derselben etwas Milchzucker zu, 20 bis 30 Grm. auf 1 Liter.

Man reiche in den ersten Wochen die Kuhmilch in einer Verdünnung von 1 Theile Milch zu drei Theilen Wasser, beziehungsweise Haferschleim, und vermindere allmälig den Wasserzusatz so, dass man gegen Ende des achten Monats reine Milch reichen kann.

In der ersten Zeit gebe man dem Kinde jedesmal etwa 6 Löffel voll, in den späteren Monaten etwa $^1/_4$ Liter pro Mahlzeit, in regelmässigen Zwischenräumen von 3 Stunden, mit Ausnahme der Nacht.

Man giebt dem Kind bis zum 7. Lebensmonate am besten ausschliesslich Milch. Zur Verdünnung derselben kann aber neben dem reinen abgekochten Wasser ein Zusatz von einer Abkochung von Hafer- oder Gerstenschleim oder von einer sehr dünnen Abkochung von Arrowroot (1 Theelöffel auf 4 Tassen Wasser) am besten des westindischen Maranta-Arrowroot gemacht werden. Der Grad der Verdünnung hängt wesentlich von der Verdauung ab. So lange man im Stuhlgang noch unverdaute Reste der Milch findet, muss die Nahrung weniger concentrirt gegeben werden.

Wenn ein Kind die Kuhmilch nicht verträgt, so versuche man das von KEHRER und BIEDERT empfohlene Rahmgemenge. Dieses Gemenge besteht aus $^1/_8$ Liter süssen Rahmes, $^3/_8$ Liter abgekochten Wassers und 15 Grm. Milchzucker.

Diese Mischung muss in mehrwöchentlichen Intervallen durch allmälig gesteigerten Zusatz von Milch concentrirter gemacht werden, bis man bei reiner Milchnahrung anlangt. Der Zusatz der Milch geschehe aber unter Controle der Stuhlgänge, um gleich wieder auf die vorige Stufe zurückzugehen, wenn im Stuhlgange unverdaute Milchreste erscheinen. Das Gemenge empfiehlt sich auch zur Zeit der Abgewöhnung.

Milchconserven, und zwar die einfachen und die condensirten, empfehlen sich für Städte, wo unverfälschte Milch nicht immer zu haben ist; indess sind die mit Zucker dargestellten Milchconserven, condensirte Schweizermilch, nur in den ersten Lebensmonaten in der Verdünnung von 1 Conserve: 12—15 Wasser zu gebrauchen; später bieten dieselben dem Kinde nicht genug Nahrung.

Die neueren, ohne Zucker dargestellten Conserven der Milch (Scherff, Fabrik Romanshorn) sind, weil sie, wie die reine Kuhmilch, auch für die späteren Lebensmonate ausreichen, den gezuckerten vorzuziehen. Bevor man die Conserve aus einer neuen Büchse oder Flasche dem Kinde verabreicht, prüfe man dieselbe genau nach Geschmack und Geruch, weil es vorkommen kann, dass die Milch verdorben ist.

Kein Kind darf vor dem 4. Lebensmonate irgend welche mehlhaltige Nahrung erhalten.

Daher treten alle sogenannten Ersatzmittel der Muttermilch, welche zumeist Mehl enthalten, erst vom 4. Lebensmonate an in ihre Anwendbarkeit ein.

Zu diesen Nahrungsmitteln gehören die Liebig'sche Suppe, die Mehle von Faust und Schuster, Frerichs, Nestle, Starker und Pobuda, Timpe, Wagner u. A. Man giebt sie in einer Verdünnung 1 : 10 bis 12 Wasser mit Zusatz von etwas Milch, je nach der Fähigkeit des Kindes, die Nahrung zu verdauen.

Bei jeder Art von künstlicher Ernährung muss die sorgfältigste Reinhaltung der Saugflasche stattfinden, sonst können bei der besten Nahrung schwere Verdauungsstörungen eintreten.

Ueber die Kost der Kinder von 6—15 Jahren hat C. Voit im Waisenhause zu München Ermittlungen angestellt. Da die Kinder bei der daselbst geübten Ernährungsweise sehr gut gediehen, dürfen die Kostsätze der Anstalt ziemlich als allgemein ausreichend aufgefasst werden. Die Kinder erhalten 5mal in der Woche Fleisch, und zwar 170 Grm. rohes Fleisch mit Knochen, welche 137 Grm. beinlosem, frischem Fleisch oder 85 Grm. gesottenem Fleisch entsprechen.

Als Schema mögen die Kostsätze für Sonntag angeführt werden:

		Eiweiss Grm.	Fett Grm.	Kohlehydrate Grm.
Frühstück	257 Grm. Milch	10·5	10·0	10·8
	42 „ Semmel (1 Stück)	4·0	0·4	25·2
Mittag	Kräutersuppe (52·6 Grm. Kräuter, 17·5 Mehl, 11·0 Schmalz, 4·4 Zwiebeln)	3·57	6·23	19·8
	Ochsenfleisch (170 Grm. mit Knochen)	30·0	1·2	—
	Kartoffelgemüse (201·7 Grm. Kartoffeln, 13·1 Mehl, 8·7 Schmalz, 4·3 Zwiebeln)	4·23	7·11	37·9
	Brod (1 Hausbrod, 81 Grm.)	7·00	—	37·6
Nachmittag	1 Hausbrod (81 Grm.)	7·00	—	37·6
Abends	1 Hausbrod (81 Grm.)	7·00	—	37·6
	Bier (¼ Liter)	—	—	14·3
	Kartoffelscheidung (282·9 Grm. Kartoffeln, 13·1 Schmalz)	5·04	6·53	53·8
	Summe	78·34	31·5	274·6

Indem Voit den Küchenzettel für jeden Tag der Woche durchrechnete, erhielt er im Durchschnitt pro Tag an Nährstoffen: 79 Grm. Eiweiss, 37 Grm. Fett, 247 Grm. Kohlehydrate mit dem Nährstoffverhältnisse 1 : 4·1.

König stellt als volle Nahrung für Kinder von 6—17 Jahren u. A. folgende Ration auf:

	Eiweiss	Fett	Kohlehydrate
170 Grm. rohes Fleisch	30·0	1·2	—
300 „ Brod	19·5	1·0	150
180 „ Kartoffeln	3·0	0·3	36
25 „ Fett (Butter und Schmalz)	—	25·9	—
250 „ Milch (¼ Liter)	8·5	9·0	12
100 „ Mehl (zu Suppen)	10·0	1·0	74
180 „ Gemüse (aller Art)	7·0	1·0	9
Summe	78·0	38·5	281

Vergleicht man die von den Kindern zur Nahrung verbrauchten Stoffmengen mit denen der Erwachsenen, indem man dieselbe auf das gleiche Körpergewicht berechnet, dann erhält man die relative Grösse des Stoffverbrauches derselben. Hierbei zeigt sich der Stoffverbrauch am grössten im ersten Lebensjahre, von da beginnt eine erst etwas schnellere, dann langsamere Verminderung. Dies zeigt sich besonders auffallend, wenn man die dem Säugling in der Normalnahrung zukommende Eiweissmenge mit dem Eiweissverbrauche arbeitender Erwachsener vergleicht. Nach RANKE verbraucht 1 Kgrm. eines 70 Kgrm. schweren Brauknechtes im Tage 2·7 Grm. Eiweiss, der MOLLESCHOTT'sche Arbeiter (65 Kgrm.) erhält auf 1 Kgrm. nur 2·0 Grm., der normal und wohlgenährte Säugling erhält auf 1 Kgrm. Körpergewicht 8·6 Grm. Eiweiss, also mehr als 4mal so viel als ein kräftiger Arbeiter. Selbst noch ein Kind von 10—11 Jahren erhält 3·4 Grm. Eiweiss auf 1 Kgrm. Körpergewicht, also 70% mehr als der Arbeiter.

Werthvolle Daten über den Nahrungsbedarf der Kinder von 2—13 Jahren (incl.) enthält die Arbeit von ANNA SCHABANOWA: „Beitrag zur Kenntniss der Harnstoffmengen, welche im Kindesalter unter normalen Verhältnissen und bei verschiedener Diät ausgeschieden werden." (Jahrb. f. Kinderheilk. XIV, 4. Heft, 1879.) Folgende von derselben entworfene Tabelle zeigt, welche Mengen Stickstoff, Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff der Nahrung entsprachen, welche Kinder von 2—13 Jahren auf 1 Kilo Körpergewicht unter stetigem Wachsen verbrauchten:

Bei nicht abnehmendem Gewicht.

Auf 1 Kgrm. Gewicht.

Alter	Zahl der Beobachtungstage	Feste Bestandtheile	Wasser	N	C	H	O
2 Jahre	5	19·5	95·0	0·93	11·9	1·6	7·8
$2^1/_2$ „	3	16·0	91·0	0·78	9·6	1·2	5·7
3 „	4	18·8	96·7	0·80	10·8	1·3	5·8
4 „	3	23·4	117·4	0·88	11·0	1·6	8·7
5 „	4	16·0	75·6	0·64	8·7	1·2	6·4
6 „	4	17·1	88·6	0·63	8·4	1·2	6·2
7 „	6	15·2	68·0	0·56	7·83	1·12	5·66
8 „	5	12·6	51·7	0·41	6·42	0·92	4·74
$8^1/_2$ „	4	15·6	62·8	0·58	8·03	1·10	5·7
9 „	5	13·0	55·0	0·48	6·58	0·94	4·83
10 „	6	10·1	67·3	0·38	5·2	0·76	3·8
11 „	7	11·1	33·3	0·41	5·7	0·81	4·1
12 „	3	10·4	38·8	0·39	5·3	0·76	3·9
13 „	5	10·3	40·0	0·39	5·2	0·76	3·8

An seinen Kindern, welche im Alter von 15, $12^1/_2$, 9, 7 und 5 Jahre standen, fand Camerer auf 1 Kgrm. Körpergewicht der Versuchsperson:

	15 Jahre	$12^1/_2$ Jahre	9 Jahre	7 Jahre	5 Jahre
	Gramm				
Harn	26·7	34·3	37·7	38·7	45·5
Perspiratio insensibilis	19·2	18·7	26·7	31·3	31·9
Harnstoff im Harn	0·5	0·54	0·69	0·74	0·76
Harnstickstoff	0·26	0·29	0·37	0·39	0·4

Es betrug ferner die 24stündige Nahrungszufuhr 1695, 1775, 1686, 1364, 1340 Grm. und die tägliche N-Ausscheidung durch den Koth 1·27, 1·12, 1·93, 0·9, 1·21 Grm. Unter der zulässigen Annahme, dass die im Harn und Koth ausgeschiedene N-Menge auch in der Nahrung enthalten sei, berechnete er die tägliche Gesammtmenge an Nahrungseiweiss zu 66, 68, 70, 51, 41 Grm. und die Ausnutzung des Nahrungseiweiss im Darm zu 89, 91·4, 84·7, 90, 85·9 Procent.

Durch Berechnung der in der Nahrung enthaltenen Fette und Kohlehydrate findet Camerer, dass für die drei älteren Kinder die Zufuhr von N-haltigen und N-freien Stoffen genau in gleichem Verhältnisse abgenommen, für die zwei jüngeren die Zufuhr des Eiweiss in etwas stärkerem Verhältniss abgenommen hat. Die Angabe von Sophie Hasse, dass bei Kindern gleichen Alters die relative Nahrungseiweis-menge (pro Kgrm. Körpergewicht) fast absolut gleich gross sei, kann Camerer aus seinen Versuchen nicht bestätigen; die relativen Eiweissmengen für gleichaltrige Kinder schwanken ganz bedeutend. Dieses Verhalten ist auch leicht verständlich, da das Verhältniss zwischen Körpereiweiss und Körperfett, das für die Grösse des Eiweissumsatzes wesentlich in Betracht kommt, bei den einzelnen gleichalterigen Kindern ziemlich verschieden ist.

II. Ernährung des Erwachsenen. *a)* Bei Ruhe. J. RANKE erhielt bei seinen Ernährungsversuchen, mit einer festen und flüssigen Nahrung von 3000 Grm. Gewicht, vollkommenes Gleichgewicht zwischen Ausgaben und Einnahmen des menschlichen Körpers. Die Menge der dargereichten Nahrungsmittel finden wir in folgender Weise vertheilt:

250	Grm.	Fleisch	9·00	Grm.	N	31·30	Grm.	C
400	„	Brod	5·12	„	„	97·44	„	„
70	„	Stärke	—	„	„	26·05	„	„
70	„	Eiereiweiss	1·52	„	„	5·99	„	„
70	„	Schmalz	—	„	„	67·94	„	„
30	„	Butter	0·27	„	„			
10	„	Salz	—	„	„	—	„	„
2100	„	Wasser	—	„	„	—	„	„
3000	Grm.	Nahrung mit	15·91	Grm.	N und	228·72	Grm.	C in 24 Stunden.

Auf Nährstoffe berechnet, enthält diese Ration in runden Zahlen:

Eiweiss 100 Grm., Fett 100 Grm., Kohlehydrate 240 Grm., Salz 25 Grm., Wasser (getrunken und in der festen Nahrung) 2535 Grm., mit einem Nährstoffverhältniss der stickstoffhaltigen Nährstoffe zu den stickstofffreien von 1 : 4·1.

Dieses von RANKE experimentell erhaltene Kostmaass erscheint aber, wenn man es mit den aus dem Consum grösserer Menschenmengen berechneten Kostsätzen vergleicht, als eines der niedrigsten, welches für den Erwachsenen männlichen Geschlechtes zur Erhaltung des Stoffgleichgewichtes bei Ruhe erforderlich ist. C. v. VOIT fand in der Nahrungsration eines kräftigen Arbeiters bei Ruhe:

Eiweiss 137 Grm., Fett 72 Grm., Kohlehydrate 352 Grm., mit einem Nährstoffverhältniss von 1 : 3·5.

Würde man die Fleischration im obigen Ansatze von RANKE steigern, so würde hierdurch das Gewicht der festen Nahrung in einer unzweckmässigen Weise vermehrt werden, weil wir sehr grosser Mengen Fleisch bedürfen, um den nöthigen Bedarf an Kohlenstoff damit zu decken. Es reichen also für einen Mann, welcher nicht angestrengt mechanisch arbeitet, für 24 Stunden 250 Grm. Fleisch, roh gewogen, aus. Die übrigen Nahrungsbedürfnisse werden mit 100 Grm. Fett und 240 Grm. Kohlehydrate genügend gedeckt.

In der Nahrung der mittleren Stände fand J. FORSTER, indem er die Nahrungsmittel selbst wog und chemisch bestimmte, in zwei Beobachtungen für den Tag:

I.		II.	
Eiweiss	127	Eiweiss	134
Fett	89	Fett	102
Kohlehydrate	362	Kohlehydrate	292
Verhältniss der Nährstoffe	1 : 4	Verhältniss der Nährstoffe	1 : 3·5

Bezüglich der Vertheilung der Nahrung auf die einzelnen Mahlzeiten sehen wir als herrschenden Gebrauch, die für den Tag ausreichende Kostration auf 3—4 Mahlzeiten zu vertheilen. Würde man die Nahrung in einem Male zuführen, dann würden die Verdauungsorgane überbürdet; es wäre häufig unmöglich, das ganze Nahrungsquantum schon wegen seines Volums einzuführen; bei zu häufigem Essen werden die Verdauungsorgane zu viel in Thätigkeit gehalten, was nach den Gesetzen des Functionswechsels der Organe (RANKE) nicht ohne

schädliche Rückwirkung auf die Vorgänge des Gesammtorganismus wäre. In Deutschland wird der grösste Theil der täglichen Nahrung, circa $^3/_6$, in Form einer Hauptmahlzeit zu Mittag genossen, $^2/_6$ derselben als Abendmahl und der Rest, $^1/_6$, als Frühstück und Jause.

Nach FORSTER vertheilten sich die in der Nahrung eingenommenen Nährstoffe in den einzelnen Mahlzeiten bei den verschiedenen Versuchspersonen in folgender Weise:

Versuchsperson	Frische Substanz	Bei 100° trocken	Wasser	Eiweiss	Fett	Kohlehydrate
Frühstück						
I. Unverheirateter Arbeiter	504·0	106·4	396·6	16·6	8·0	79·6
II. Verheirateter Arbeiter	885·9	211·2	673·8	32·4	7·2	162·5
III. Junger Arzt	278·0	48·3	229·7	5·4	1·2	39·3
IV. „ „	265·0	50·8	214·7	5·5	2·6	40·5
Mittagsessen						
I. Unverheirateter Arbeiter	1932·6	313·0	1619·6	65·7	56·6	176·1
II. Verheirateter Arbeiter	878·2	243·7	634·5	42·7	39·1	162·0
III. Junger Arzt	1955·4	285·1	1670·3	67·5	39·4	165·8
IV. „ „	1092·7	245·3	847·4	56·9	69·7	110·2
Abendessen						
I. Unverheirateter Arbeiter	1723·4	257·4	1466·0	50·4	30·7	166·2
II. Verheirateter Arbeiter	1313·0	269·1	1043·9	56·0	21·4	178·5
III. Junger Arzt	1909·0	270·9	1638·1	53·7	48·2	156·7
IV. „ „	1589·4	238·9	1350·5	72·0	29·7	141·0

FORSTER hebt als auffallend hervor, dass der Verbrauch von Fett bei allen Versuchspersonen auf das Mittagessen, also Mitte der Arbeitszeit, trifft und dass das Wasser in Form des Biergenusses hauptsächlich des Abends, also nach der Arbeitszeit, ersetzt wird.

Die vorstehenden Daten illustriren die Verhältnisse in Süddeutschland, jedoch schon der Norddeutsche nimmt häufig ein nahrhafteres Frühstück, ebenso der Engländer und der Nordfranzose. Die im Freien arbeitenden Maurer (hier in Innsbruck) geniessen um 6 Uhr ein erstes Brod mit Wurst und Alkohol, um 9 Uhr ein zweites eben solches und um 11 Uhr halten sie das Hauptmahl. Wenn die meisten Menschen in Mitteleuropa Morgens mit etwas Kaffee oder Thee Vorlieb nehmen, um ihr Muskelgefühl zu heben, ist es begreiflich, dass die Leistungen derselben während des Vormittags nur sehr bescheiden ausfallen. An den meisten Orten Süddeutschlands wird der Frühschoppen in der Bierstube abgehalten; wäre es nicht zweckmässiger, am eigenen Tische ein kräftiges Frühstück einzunehmen?

b) Bei Muskelarbeit. Die Frage, welche Nährstoffe es sind, auf deren Kosten der Organismus befähigt wird, mechanische Arbeit zu leisten, wurde zu allen Zeiten im Sinne der herrschenden Ernährungstheorie beantwortet. Eine eingehende Erörterung derselben hat erst JUSTUS VON LIEBIG in seiner „Ernährungstheorie“ 1842 versucht. In dieser wollte V. LIEBIG nachweisen, dass die Umsetzung des Muskelsubstanz zu Harnstoff jene Kraft liefert, welche der Muskel zur Bewegung und Arbeit nothwendig hat; demnach sollte der im Harn zum Vorschein kommende Harnstoff ein Maass der umgesetzten Muskelsubstanz und somit der geleisteten Arbeit bilden. Durch die Verbrennung der stickstofffreien Nährstoffe sollte nach V. LIEBIG eben nur Körperwärme gebildet werden, welche nöthig ist, die Verluste zu decken, die der Körper an Wärme durch Ausstrahlen an die Luft stets erleidet. Im Einklange mit dieser Ansicht forderte er für den Arbeiter in der Nahrung ein Nährstoffverhältniss von 1 : 3—4, d. h. ein solches, in welchem auf 1 Theil Eiweisssubstanz 3—4 Theile stickstofffreie Nährstoffe kommen, während er für den Nichtarbeitenden ein solches von 1 : 5 aufstellte.

Gegen diese Theorie trat zunächst 1845 J. R. MAYER, der Begründer der mechanischen Wärmetheorie, auf, indem er nachwies, dass der Muskel nicht das Material bilde, durch dessen Umsatz die Kraft erzeugt wird, sondern blos den Apparat, in welchem die Umwandlung der Kraft vor sich geht. Nachdem 1854 LAWES und GILBERT fanden, dass bei Thieren die Stickstoffausscheidung im Harn lediglich von der Menge des in der Nahrung aufgenommenen Stickstoffs abhängt, ferner im Jahre 1860 VOIT zeigte, dass bei gleichbleibender Eiweisszufuhr die Muskelarbeit eines Thieres beliebig gesteigert werden kann, ohne dass hierdurch zugleich vermehrte Ausscheidung von Harnstoff stattfindet, schliesslich v. PETTENKOFER und VOIT den Beweis erbrachten, dass mit der Grösse der Muskelthätigkeit die Menge des durch die Athmung aufgenommenen Sauerstoffs und der durch die Lunge ausgeschiedenen Kohlensäure sich vermehrt, gelangte man dahin, als Quelle der Muskelkraft nicht etwa die Verbrennung der Eiweissstoffe anzusehen, sondern die der stickstofffreien Nährstoffe, also von Fett und Kohlehydraten, denn die Verbrennungsproducte dieser, Kohlensäure und Wasser, sind es ja, welche bei gesteigerter Muskelarbeit in grösserer Menge ausgeschieden werden. Die Fettmenge, welche bei der Leistung von einer Stunde Arbeit, 24·582 Kilogrammmeter, zersetzt wird, bestimmten sie hierbei zu 8·2 Grm.

Für die auf diesem Wege gewonnene Anschauung, dass die Muskelarbeit auf Kosten der bei der Verbrennung von stickstofffreien Nährstoffen entstehenden Wärmemenge geleistet wird, sprechen auch andere Versuche und einige Erfahrungen des praktischen Lebens. So haben FICK und WISLICENUS, indem sie durch Besteigung des Faulhorns eine messbare äussere Arbeit ausführten und die hierbei zersetzten Eiweissstoffe durch die, während des Versuches im Harn ausgeschiedene Harnstoffmenge controlirten, gezeigt, dass die Calorien, welche sich aus der Menge der zersetzten Eiweisskörper berechnen liessen, in ihr mechanisches Aequivalent umgerechnet, nicht hinreichten, die vollführte Arbeit zu leisten. Den Verbrauch von Kohlehydraten im arbeitenden Muskel zeigte direct S. WEISS in BRÜCKE's Laboratorium, indem er nachwies, dass der tetanisirte Muskel viel weniger Glycogen enthält, wie ein intacter. Auch ist es längst bekannt, dass nur die im Freien lebenden, nicht arbeitenden tartarischen Stuten so viel Zucker in der Milch haben, dass diese zur Darstellung von Kumys benützt werden kann, während bei der als Zugthier verwendeten Stute der Procentgehalt an Zucker rasch absinkt.

Wir dürfen jedoch nicht verschweigen, dass eine Anzahl englischer und französischer Forscher, namentlich PARKES, BÉCLARD, HAMMOND und BYASSON im Gegensatz zu VOIT bei vermehrter Muskelarbeit auch eine höhere Stickstoffausscheidung constatirten, doch lässt sich gegen die Versuchsanordnung der genannten Forscher Manches einwenden. Bei den Versuchen, die PAVY an dem berühmten Fussgänger Weston vornahm, zeigte sich andererseits, dass im Beginne einer längeren Muskelanstrengung die Stickstoffausscheidung beträchtlich zunahm, während im späteren Verlaufe der Anstrengung die Stickstoffausscheidung nur entsprechend der täglich eingenommenen Eiweissmenge varriirte. Wir erinnern daran, dass die Versuche von VOIT und v. PETTENKOFER an Hunden angestellt wurden, welche sich im Hungerzustand, im Stickstoffgleichgewicht befanden.

Man hat auch VOIT gegenüber eingewendet, dass die Kostsätze von stark arbeitenden Menschen nicht nur eine Steigerung der stickstofffreien Nährstoffe, sondern auch der Eiweissstoffe in der Nahrung aufweisen, hierauf wird jedoch mit Recht erwidert, dass nur kräftige Leute mit starken Muskeln zu grossen Arbeitsleistungen fähig sind, solche Leute müssen schon mehr Eiweissstoffe geniessen, um den Bestand ihrer Muskeln zu erhalten; ein kräftiger Mann muss schon zur Erhaltung seiner Muskeln, auch wenn er nicht arbeitet, eine grössere Menge Eiweiss aufnehmen, als ein schwacher, der ja überhaupt einer stärkeren Leistung nicht fähig ist. Es ist also festzuhalten, dass ein und derselbe Mensch unter sonst gleichen Verhältnissen bei der Arbeit und bei der Ruhe die gleiche Eiweissmenge zerstört.

Es werden also dem thätigen Muskel durch das arterielle Blut, Fett und die Kohlehydrate als jene Stoffe zugeführt, deren Spannkräfte, in lebendige Kräfte umgesetzt, die Arbeit leisten; da jedoch bei gesteigerter Muskelarbeit auch die Muskeln — durch Eiweissansatz — an Masse zunehmen, indem bekanntlich der Muskel in seinem Wachsthum hauptsächlich durch gesteigerte Thätigkeit gefördert wird, so bedarf der Arbeiter immerhin mehr Eiweiss in der Nahrung als der Erwachsene bei Muskelruhe. Der Antheil der Muskeln an der mechanischen Arbeitsleistung wird durch folgende von Huizinga durchgeführte Parallele wirksam illustrirt: „Es verhält sich mit den Muskeln wie mit einer Dampfmaschine. Die Maschine ist aus Eisen gebaut. Und doch wird dieses Eisen bei der Arbeit der Maschine nicht in nennenswerther Menge verbraucht, sondern die Verbrennung der Steinkohlen liefert die Arbeit. Die Maschine enthält in jedem Augenblicke nur verhältnissmässig wenig Kohle, aber verbraucht doch eine grosse Menge, gerade weil jedesmal wieder neue Kohlen auf den Feuerherd aufgeschüttet werden. Die Muskelarbeit an sich erfordert also keine eiweissreiche Kost. Geht daraus hervor, dass unser Arbeiter mit seiner armen Kartoffeldiät allen seinen Bedürfnissen genügen kann? Dies würde ein voreiliger Schluss sein — denn es erleiden die Muskeln ebenso Abnutzung wie jedes andere Körpergewebe. Das Eisen der Dampfmaschine nutzt sich auf die Dauer auch ab, obgleich die Arbeit nicht auf Kosten des Eisens erfolgt. Und zum Ersatze dieser Muskelabnutzung ist Eiweiss unbedingt erforderlich. Eiweissreiche Nahrung giebt dem Arbeiter stämmige, kräftige Muskeln. Damit hält er seine Arbeitsmaschine im guten Stande. Der Muskel eines Kartoffelessers ist eine leicht gebaute Maschine, die auch ihre Arbeit vollbringen kann, aber welche man aus Furcht vor Unfällen am liebsten mit halber Kraft arbeiten lässt. Der Muskel eines mit gehörig eiweissreicher Kost ernährten Arbeiters ist eine stark gebaute Maschine, bei der es keinen Schaden verursacht, wenn sie fullspeed arbeitet und der Manometer die Maximalspannung zeigt."

In der Landwirthschaft treffen wir den Gebrauch an, dass das arbeitende Thier mehr Futter bekommt, als sonst zur Erhaltung desselben hinreicht, und dass hierbei im Nährstoffverhältniss die Menge der stickstoffhältigen Nährstoffe ebenfalls eine Steigerung erfährt.

Für die Praxis muss man bei Feststellung der Kost des Arbeiters berücksichtigen, dass bei Mangel an abgelagertem Fett im Körper oder von Fett und Kohlehydrat in der Nahrung die bei der Arbeit erfolgende vermehrte Kohlensäureausscheidung durch den stickstofffreien Rest der Eiweissstoffe gedeckt werden müssen wird, hieraus folgt aber, dass ein fettarmer Körper bei ungenügender Nahrung und bei gesteigerter Muskelarbeit einen grösseren Verlust an Eiweissstoffen erleiden wird wie ein fettreicher gut genährter Körper oder ein solcher, dem während der Arbeit Fett oder Kohlehydrat entsprechend der erhöhten Arbeitsleistung in grösserer Menge in der Nahrung zugeführt wird. Die Eiweisszersetzung wird eben durch die Arbeit nur dann nicht gesteigert werden, wenn die Arbeit eine mässige ist und wenn der Ernährungszustand des Individuums ein guter war, überdies auch der Versuch nicht zu lange andauert, und zwar nur so lange, als die bei der Arbeit gesteigerte Oxydation von organischer Substanz durch das in Folge einer vorausgehenden reichlichen Ernährung im Körper angesammelte Fett gedeckt wird. Wenn jedoch eine verstärkte Arbeitsleistung ohne entsprechende Zulage zur täglichen Nahrung längere Zeit andauert, so wird bald auch das Körpereiweiss angegriffen und die Ausscheidung des Stickstoffes durch den Harn vermehrt werden.

Nach den neuesten Anschauungen über den isodynamen Werth der Nährstoffe muss man thatsächlich annehmen, dass wenn für die Leistung der Arbeit die aus den N-freien Nährstoffen entwickelten Wärmemengen nicht hinreichen, dann auch die stickstoffhältigen Nährstoffe in der Zersetzung einbezogen werden, während man ganz gut einsehen kann, dass bei hinreichenden stickstofffreien

Nährstoffen das stickstoffhältig Nährmaterial an dem arbeitenden Muskel zum Ansatz kommt; hiemit wird jedoch zugleich die Masse desselben grösser und es erfährt somit auch der Umsatz der Eiweissstoffe eine Steigerung.

Die Fähigkeit, die Muskelmasse zu vermehren und somit die arbeitende Maschine zu stärken, scheint bei den verschiedenen Thierclassen bedeutend zu variiren. Beim Pferde wird die Muskelkraft durch Darreichung eines stickstoffreichen Futters, Hafer (bei den Arabern Bohnenmehl), rasch gesteigert; bemerkenswerth ist übrigens auch, dass der Hafer unter allen Cerealien sich durch grossen Fettgehalt auszeichnet.

Bei den Fütterungsversuchen, welche v. Wolff und dessen Schüler zur obigen Frage in Hohenheim an Pferden anstellten, wurden die Beobachtungen nicht wie in den oben erwähnten Versuchen von Pettenkofer und Voit auf jedesmal 24 Stunden beschränkt, sondern auf weit längere Perioden ausgedehnt. Hierbei konnte zugleich die geleistete Tagesarbeit mit Hilfe eines besonderen Apparates genau gemessen und nach Kilogrammmetern berechnet werden. In einer Versuchsreihe erhielt das Pferd während der ganzen Dauer des Tages 5 Kgrm. Wiesenheu, 6 Kgrm. Hafer und 1·5 Kgrm. Weizenstrohhäcksel; die Menge der aus diesem Futter verdauten organischen Stoffe blieb trotz der von einer Periode zur anderen sehr wechselnden Arbeitsleistung mit geringen Schwankungen immer dieselbe und betrug durchschnittlich 5·861 Kgrm. mit einem Nährstoffverhältniss von 1:6·57. Jede Versuchsperiode dauerte 8—14 Tage und es ergab sich:

	Periode	I	II	III	IV	V
Tagesarbeit	Kgrm.	475.000	950.000	1,425.000	950.000	475.000
Harnstickstoff pro Tag . .	Grm.	99·0	109·3	116·8	110·2	98·2
Lebendgewicht	Kgrm.	534	530	523	508	518

Die Tabelle zeigt, dass bei steigender Arbeitsleistung (Versuchsperiode 1—4) der Harnstickstoff trotz der gleichbleibenden Fütterung proportional der gesteigerten Arbeit zunimmt, zugleich zeigt uns die zweite Zeile, dass dementsprechend das Lebendgewicht abgenommen hat. Als in der fünften Versuchsperiode die Tagesarbeit wieder auf das Niveau der ersten Periode heruntersank, wurde auch der Harnstickstoff weniger, zugleich nahm das Thier bei der bisherigen Futterration an Lebendgewicht wieder zu.

Eine zweite Versuchsreihe beim Pferd führte zu ganz den gleichen Resultaten, welche lehren, dass in Folge der grösseren Arbeitsleistung auch ein vermehrter Eiweissumsatz eintreten kann, der je nach dem im Beginn des Versuches vorhandenen Ernährungszustand des Thieres mehr oder weniger bedeutend sein wird. Bei dem Pferde macht sich die Zunahme im Eiweissumsatz schon bei einem mittleren, vielleicht bei jedem Ernährungszustand, bemerkbar; doch ist dieselbe nur unbedeutend gegenüber der gesteigerten Oxydation von Körperfett, beziehungsweise von stickstofffreien Bestandtheilen der Nahrung.

Im Einklange mit den obigen Ausführungen sehen wir auch, dass, während für den Erwachsenen in Ruhe in der täglichen Nahrung 100 Grm. Eiweiss genügen, MOLLESCHOTT dem Manne bei mittlerer Arbeit 130 Grm. Eiweiss und C. VOIT bei minimaler Nährstoffmenge demselben 118 Grm. darreichen.

Wir haben schon früher die von C. VOIT aufgestellte minimale Nährstoffmenge für den Menschen von 67 Kgrm. Körpergewicht, bei mittlerer Arbeit, 9—10 Stunden pro Tag erwähnt. Sie besteht aus 118 Grm. Eiweiss, 56 Grm. Fett und 500 Grm. Kohlehydrate mit einem Nährstoffverhältnisse von 1 : 5. Sie enthält bekanntlich 18·3 Grm. N und 328 Grm. Kohlenstoff. Nach VOIT soll wenigstens ein Theil dieser Nährstoffmengen mit Fleisch gedeckt werden. Er nimmt 230 Grm. rohes Fleisch, worin 18 Grm. Knochen, 21 Grm. Fett und 191 Grm. reines Fleisch enthalten sind. Es enthalten aber 191 Grm. Fleisch, circa 6·5 Grm. N; es müssen daher 18·3—6·5 = 11·8 Grm. Stickstoff, also rund 65% der nöthigen Stickstoffmenge in anderer Weise gedeckt werden. Dies geschieht nun theils durch andere animalische Nahrungsmittel, wie Milch, Eier etc. zum grössten Theile aber durch animalische Nahrungsmittel, Mehl, Brod, Leguminosen, Gemüse. Würde man die fehlende Menge Stickstoff allein in Form von Brod reichen, so wäre hierzu 1 Kilo Brod erforderlich, in welchem jedoch auch die nöthige Menge von Kohlehydraten dargereicht wäre. Doch wäre diese Menge Brod für die Verdauungsorgane zu sehr belastend. v. VOIT und KIRCHNER wollen daher nicht mehr als 70% der nöthigen Kohlehydrate in der Form von Brot nehmen lassen und geben 30% derselben in Form von Kartoffeln und Gemüsen.

Die tägliche Nahrung einer Frau, welche mittlere Arbeit leistet, beträgt nach KÖNIG im Durchschnitt $^3/_4$—$^4/_5$ des arbeitenden Mannes.

Nach den hier entwickelten Grundsätzen lassen sich nun die verschiedensten Nahrungsrationen für den mittleren Arbeiter auf Grund der chemischen Zusammensetzung der menschlichen Nahrungsmittel berechnen und zusammenstellen. KÖNIG stellte die Analysen aller als Nahrungsmittel gebrauchten Stoffe nach besten Quellen, theilweise auch nach eigenen Analysen zusammen (Berlin, G. Springer, 1882, 2. Aufl.). Bei den vegetabilischen Nahrungsmitteln wird auch auf die Ausnützungsgrösse derselben bei Aufstellung der Kostsätze Rücksicht genommen werden müssen, sonst kann namentlich die Zufuhr durch Eiweissstoffe in der Kost zu gering ausfallen.

Selbstverständlich wird bei angestrengter Arbeit die von C. VOIT gegebene Nährstoffmenge erheblich überschritten, wie dies aus den folgenden Beispielen ersichtlich:

	Eiweiss Grm.	Fett Grm.	Kohlehydrate Grm.	Nährstoffverhältniss
Brauknecht bei angestrengtester Thätigkeit nach LIEBIG	190	73	599	1 : 3·8
Bergmann bei angestrengtester Thätigkeit nach STEINHEL (Mittel von 4 Personen) .	133	113	634	1 : 6·5
Englischer Arbeiter nach PAYEN . .	144	34	435	1 : 3·5
Französischer Arbeiter nach PAYEN .	138	80	502	1 : 4·7
Nordischer Landwirth nach PAYEN .	198	109	710	1 : 3·5
Italienischer Arbeiter nach RANKE .	167 *)	117	675	1 : 5·3

Auch der geistige Arbeiter erfordert eine reichliche und ausreichende Nahrung. Man wird nach geistigen Genüssen und durch angestrengtes Studium ebenso ermüdet und hungrig wie nach Muskelanstrengung. Doch soll die Kost des geistigen Arbeiters vor Allem leicht verdaulich sein, so dass der Darmcanal nicht zu lange damit beschwert ist; hierdurch wird an innerer Kraft gespart, abgesehen davon, dass durch die gesteigerte Thätigkeit der drüsigen Verdauungsorgane, entsprechend dem von RANKE aufgestellten Satze vom Functionswechsel der Organe, das Gehirn nicht so leicht mit den für die erhöhte Thätigkeit desselben nothwendigen Blutmengen versorgt wird. So sehen wir denn auch, wenn wir nach v. FORSTER die für zwei Arbeiter und zwei junge Aerzte gefundenen Kostsätze miteinander vergleichen, dass bei den Arbeitern von den Eiweissstoffen nur 27% in Fleisch vorhanden waren, bei den Aerzten dagegen 65%. Der Bedarf an Kohlehydraten wurde bei den Aerzten bis zu 25·5% mit dem Genussmittel Bier gedeckt, bei den Arbeitern nur zu 17·6%, letztere verzehrten eben den grössten Theil der Kohlehydrate und auch viel Eiweiss in Form von Brod. Ausserdem war auch die Kost der Aerzte bedeutend reicher an Fett im Verhältniss zu den Kohlehydraten als die der Arbeiter. Es sind dies also dieselben Verhältnisse, welche sich auch bei einem Vergleiche der Kost der bemittelten Stände überhaupt, mit der der Unbemittelten ergeben, jene zeigt durchwegs einen höheren Gehalt an leicht resorbirbaren animalischen Nährstoffen.

Rubner berechnet für den Mann von 67 Kgrm. Körpergewicht bei mittlerer Arbeit (9—10 Stunden pro Tag) einen Kraftverbrauch von 2443 grossen Calorien (1 grosse Calorie = 1000 kleinen Calorien), für eine zweite Kategorie von Arbeitern, welche nicht nur die unteren Extremitäten benützen, sondern auch die Musculatur der oberen Extremitäten, findet er 2868 Grm. Calorien, also etwa ein Fünftel mehr als bei den Personen der ersten Reihe. In eine dritte Kategorie reiht er Arbeiter mit einem Kraftmaass von 3362 Grm. Calorien, hierher zählen Arbeiter, deren Körper als Kraftmaschine zur Verwendung kommt. Der Wärmezuwachs gegenüber der Kategorie II beträgt 404 Grm. Calorien.

Vergleicht man die Nahrung mit welcher Fabriksarbeiter in mehreren Fabrikscentren Deutschlands ihr Nahrungsbedürfniss decken müssen, mit der Menge der Nährstoffe, welche VOIT als minimalen Bedarf des mittleren Arbeiters aufstellt, dann wird man überzeugt, dass ein Theil der Bevölkerung ungenügend ernährt wird, wie dies folgende Beispiele zeigen werden:

*) Meistens in Form von Käse.

Ein Arbeiter in Leipzig, dessen Kost FLÜGGE untersuchte, genoss täglich im Mittel:

Verdauliches Eiweiss	Fett	Kohlehydrate
56 Grm.	37 Grm.	290 Grm.

Diese Nährstoffmengen fallen unter diejenige, welche VOIT für die Erhaltungsdiät ansetzt, mit:

Eiweiss	Fett	Kohlehydrate
85 Grm.	30 Grm.	300 Grm.

Aus der Stickstoffausscheidung im Harn, welche in 24 Stunden 8 bis 11 Grm. N beträgt, ergiebt sich, dass die tägliche Kost dieser Arbeiter nur etwa 50—60 Grm. verdauliches Eiweiss enthält.

BÖHM untersuchte, wie viel eine Familie der ärmsten arbeitenden Volksclasse — Vater, Mutter und ein fünfjähriges Kind — in Luckau (Norddeutschland) verzehrt. Aus dem Verbrauch einer Woche, ergiebt sich pro Tag:

	Eiweiss	Fett	Kohlehydrate
4125 Grm. Trockensubstanz mit im Mittel	152·5 Grm.	27 Grm.	1104 Grm.

Rechnet man mit BÖHM die Hälfte auf den Mann, die zweite Hälfte auf Frau und Kind, dann gelangt man zum Resultate, dass der norddeutsche arme Arbeiter im Tage verbraucht:

	Eiweiss	Fett	Kohlehydrate
2026 Grm. feste Nahrung mit . .	76·3 Grm.	13·5 Grm.	552·0 Grm.
Von denen resorbirbar	60·0 „	12·0 „	500 „

Es ist dies ein Kostsatz, der durch die geringen Mengen, die er an Eiweiss und besonders an Fett enthält, als Typus der Kartoffelnahrung des armen Arbeiters hingestellt werden kann; er illustrirt den Ausspruch: die sociale Frage ist im Wesentlichen eine Frage des Magens. Mit einer solchen Nahrung wird der Körperbestand des älteren Individuums auf ein Minimum herabgesetzt, auf welches auch seine körperlichen und geistigen Leistungen herabsinken; jüngere Individuen werden bei demselben in ihrer Entwicklung zurückgehalten und entwickeln sich zu verkümmerten Exemplaren des Genus Homo sapiens. L.

III. Die Ernährung der Truppen. Ebenso scharf als richtig charakterisirt JOHANNES RANKE den Ernährungszustand unserer Jünglinge beim Eintritte in die Armee mit den Worten: „Der Rekrut befindet sich meist in einem analogen Körperzustande wie das Remontepferd. Der Körper des Rekruten muss gewöhnlich ebenso durch methodisch gesteigerte Muskelleistung, bei genügender, namentlich eiweissreicher Kost, zum Zwecke des Kriegsdienstes umgestaltet werden.“ Die grossen Körperanstrengungen, welche vom Soldaten bei Manövern und im Kriege verlangt werden, bedingen eine Vorbereitung des Körpers zu diesem Zwecke während des Friedens, in der Weise, dass der Soldat zum musculösen und arbeitskräftigen Individuum sowohl durch Nahrung, als durch zweckmässige Körperübungen herangebildet werde.

Das Kostmaass der Soldaten im Frieden soll daher zum mindesten mit dem von VOIT für den mittleren Arbeiter berechneten identisch sein; hierbei wäre zu wünschen, dass die Hälfte des Eiweisses als Fleisch gereicht werde. Dem gegenüber lehrt die Erfahrung, dass dem Soldaten im Felde immer noch viel zu viel Brod verabreicht wird. Als Maximum für Brod im Tage sollten 750 Grm. nie und nirgends überschritten werden, da dem menschlichen Magen mehr nicht zugemuthet werden kann; auch sonst ist die Militärration zu reich an pflanzlichen und zu arm an animalischen Nahrungsmitteln. Nach ERISMANN enthält die Kost der russischen Soldaten schon in gewöhnlichen Zeiten fünfmal mehr vegetabilisches als animalisches Eiweiss, während der Fasten, 169 Tage im Jahre, aber dreissigmal mehr.

Betrachten wir nun die Verpflegsnormen, welche in den grossen Armeen Deutschlands, Frankreichs und Oesterreichs derzeit üblich sind, so werden wir überzeugt, dass, entsprechend den eben erörterten Grundsätzen dem Soldaten eine während des Friedens ausreichende Nahrung nicht geboten wird.

Es besteht nach der Berechnung von C. A. MEINERT, Armee- und Volksernährung, Berlin 1880:

I. In der deutschen Reichsarmee.

a) Gewöhnliche (sogenannte kleine) Friedensportion aus:

Nahrungsmittel		Eiweiss	Fett	Kohlehydrate	Salze
		Gramm			
Commissbrod	750 Grm.	46·5	10·5	350	9·0
Fleisch (Rohgewicht)	150 „	24·3	9·0	—	2·5
und					
Reis	90 „	6·7	0·4	70	—
oder					
Graupen	120 „	12·0	2·4	78	3
oder					
Hülsenfrüchte					
Erbsen	230 „	50·7 } 36·5	— } 2·2	134 } 139	6 } 1·7
oder					
Bohnen	230 „	63·2	4·6	128	—
oder					
Linsen	230 „	59·8	4·6	127	—
oder					
Kartoffeln	1500 „	27·0	1·4	294	1·4
Mittlere Summe		107·3	21·7	489·3	13·2

Von dem Eiweiss werden resorbirt **75 Grm.**

b) Die grosse Friedensportion (für Manöverzeiten).

Nahrungsmittel			Eiweiss	Fett	Kohlehydrate	Salze
			Gramm			
Brod	750 Grm.	und	46·5	10·5	350	9·0
Fleisch	250 „	oder	40·5	13·5	—	3·0
Speck	125 „	und	3·2	97·3	—	8·3
Reis	120 „	oder	8·0	0·6	93	1
Graupen	150 „	„	15·0	3·0	110	4
Erbsen	300 „	„	67·5	—	175	6
Bohnen	300 „	„	82·5 } 47·8	6·0 } 3·0	167 } 183	— } 2·1
Linsen	300 „	„	78·0	6·0	165	—
Kartoffeln	2000 „	„	36·0	1·8	392	1·8
Im Mittel *a)* bei Fleisch			134·8	27·0	533	14·1
Resorbirt			ca. 97			
b) bei Speck			97·5	110·8	533	19·4
Resorbirt			ca. 67			

In den beiden Friedensportionen ist also die Menge des resorbirbaren Eiweisses für den Tagesbedarf zu gering, ebenso sehr die des Fettes, welche letztere nur in der Speckration für Manövertage bedeutend (jedoch einseitig) erhöht ist.

Im Kriege ist die Verpflegsportion bedeutend erhöht, namentlich in Bezug auf Eiweissstoffe, besonders reichlich bei der „aussergewöhnlichen Kriegsportion"; doch ist auch bei dieser an Fett gespart und Kohlehydrate sind zu reichlich zugemessen.

Die Kriegsration s. später.

II. In der österreichisch-ungarischen Armee.

a) Im Frieden.

Es wird eine Frühstücksuppe verabfolgt, bestehend aus:

	Eiweiss	Fett	Kohlehydrate
	Gramm		
26 Grm. Semmelmehl	3·37	0·0	17·47
10 Grm. Schmalz	0·02	9·90	—
Summe	3·39	9·90	17·47

Zu Mittag:

Nahrungsmittel			Eiweiss	Fett	Kohlehydrate	Salze
			Gramm			
Commissbrod	875 Grm.		68	11·5	394	11
Fleisch	190 „		39·72	9·86	—	2·5
Kernfett	175 „		—	17·5	—	—
Weizenmehl	95·5 „	oder	11·22	1·29	68·61	3·2
Hülsenfrüchte	70 „	„	17	1·5	39	—
Graupen	140 „	„	11	2·8	103	—
Hirse	150 „	„	20	4·0	93	—
Grütze	114 „	„	16 } 13·3	7·0 } 2	72 } 80	5 } 1
Kartoffeln	560 „	„	10	0·5	111	0·5
Reis	105 „	„	7·8	0·5	80	0·4
Sauerkraut			1·6	0·3	7	—
Summe im Mittel für Frühstück und Mittag			122	49·3	491	15
Davon resorbirbares Eiweiss circa			85			

Es ist daher die österreichische Friedensration an Eiweissstoffen und an Fett bedeutend reicher als die kleine Friedensportion im deutschen Heer.

b) Im Kriege.

Nahrungsmittel			Eiweiss	Fett	Kohlehydrate	Salze	
			Gramm				
Bisquit	100 Grm.		13	1	71	—	
Mehl	714 „		78	—	513	—	
Rindfleisch	280 „	oder	41	20 } 14·0	—	2·0	Ausserdem als Genussmittel: Bier, Wein, Branntwein, Kaffee
Pökelfleisch	170 „	„	42	8	—	26·0	
Speck	170 „	„	4·4	132	—	—	
Kartoffeln	250 „	„	4·6	0·2	50	0·2	
Erbsen	1[illegible]0 „	„	34 } 13·5	3·5 } 2	82 } 60·5	3·0	
Graupen	140 „	„	14	2·8	103	—	
Sauerkraut	150 „	und	1·6	0·3	7	—	
Fett	30 „		—	30	—	—	
Mittlere Summe bei Fleisch			146	47	645	—	
Davon resorbirbares Eiweiss			120				
Mittlere Summe bei Speck			109	135	645	—	
Davon resorbirbares Eiweiss			82				

III. In der französischen Armee.

Nahrungsmittel			Eiweiss	Fett	Kohlehydrate	Salze
			Gramm			
a) Im Frieden.						
Brod	1000 Grm.		75	13	520	13
Fleisch	300 „		46	15	—	4
Gemüse	100 „	frisch	1	0·3	8·4	?
und Gemüse	30 „	trocken	8	0·7	17	?
Mittlere Summe			130	29	542	17
Davon resorbirbar			104			
b) Im Felde.						
Brod	1000 Grm.	oder	75	13	520	13
Zwieback	750 „	und	105			
Fleisch	312 „		47·5	16	—	4
trockene Gemüse	60 „	„	16	1·3	34	—
Zucker	21 „		—	—	20	—
Mittlere Summe *aa)* bei Brod			139	31	574	17
Davon resorbirbar			106			
bb) bei Zwieback			168	31	574	17
Davon resorbirbar			130			

Es enthalten überdies die Friedensportionen:

	Eiweiss	Fett	Kohlehydrate
bei der italienischen Armee	113	38	613
resorbirbar	78	—	—
bei der belgischen Armee	120	25	596
resorbirbar	94	—	—
bei der holländischen Armee	125	46	704
resorbirbar	95	—	—
bei der schweizerischen Armee . . .	97	35·5	350
resorbirbar	81	—	—
bei der russischen Armee	166	28	701
resoroirbar	128	—	—

Das geringe Ausmaass der Friedensportionen an Eiweiss und Fett wird von den Kriegsverwaltungen damit entschuldigt, dass 1. der Soldat aus seiner Heimat eine Zulage, meistens an Geld, erhält, welche er für sein Nahrungsbedürfniss verwerthen kann und 2. dass ja für den Krieg, wo grössere Leistungen gefordert werden, auch die Ration recht bedeutend erhöht wird. Doch sind diese Gründe nicht stichhältige. Ad 1. Fliessen die Zulagen aus der Heimat in dem Maasse spärlicher als die bäuerliche Bevölkerung verarmt, abgesehen davon, dass gar nicht bewiesen ist, dass Zulagen aus der Heimat zur Aufbesserung der Kost verwendet werden. Ad 2. Handelt es sich bei der gegenwärtigen Art der Kriegsführung darum, so rasch als möglich die Kraftleistung zur Geltung zu bringen. Der im Frieden kärglich ernährte Soldat ist nicht im Stande, bei ausbrechendem Kriege die grössere Kriegsportion aufzunehmen und sie zu bewältigen, auch ist beim Menschen eine rasche Aenderung des Ernährungszustandes, speciell eine Steigerung seines Muskelbestandes in kurzer Zeit kaum möglich. Ueberdies bringt der Krieg Verhältnisse mit sich, wo der Soldat wegen Mangel an Zeit oder wegen zu grosser körperlicher Ermüdung überhaupt nicht fähig ist, Nahrung aufzunehmen. Es sind dies Gründe genug dafür, dass dem Soldaten schon während des Friedens jene Menge von Nährstoffen gereicht wird, durch welche er nicht nur im Stande ist, sich zu erhalten, sondern welche die allseitige körperliche Entwicklung desselben zum Zwecke einer möglichst hohen Kraftleistung im Momente des Bedarfes sicherstellt.

VOIT stellt als zweckmässige Kostrationen für den Soldaten im Frieden auf:

1. Für den Soldaten in der Garnison:

	Eiweiss	Fett	Kohlehydrate
750 Brod oder 476 Mehl	62	—	331
230 Fleisch (212 ohne Knochen) . . .	42	23	—
33 Fett	—	33	—
200 Gemüse, Reis etc.	15	—	154
	119	56	485

2. Für den Soldaten im Felde:

	Eiweiss	Fett	Kohlehydrate
750 Brod	62	—	331
500 Fleisch (359 ohne Knochen) . . .	72	33	—
67 Fett	—	67	—
150 Gemüse, Reis etc.	11	—	116
	145	100	447

In folgender von KÖNIG aufgestellten Ration werden sämmtliche Eiweissstoffe durch Vegetabilien gedeckt.

	Eiweiss	Fett	Kohlehydrate
600 Brod	38	3·0	276
300 Erbsen	72	5·0	159
100 Speck	9	75·0	—
	119	80·0	435

Diesen Ansätzen gegenüber finden wir in der Praxis ausser den oben angeführten Kostnormen der Soldaten in verschiedenen Staaten, noch die folgenden Rationen im Kriege und während der Uebungszeit:

1. Der preussische Soldat erhält neben 75 Cbcm. Branntwein und 32 Grm. Kochsalz im Kriege nach dem Reglement:

	Eiweiss	Fett	Kohlehydrate
1000 Brod	64	5	460
250 Fleisch	50	15	—
170 Hafergrütze	25	40	108
	139	50	568

oder:

	Eiweiss	Fett	Kohlehydrate
1000 Brod	64	5	460
250 Fleisch	50	15	—
125 Reis	9·7	—	95·5
	123·7	20	555·5

oder:

	Eiweiss	Fett	Kohlehydrate
1000 Brod	64	5	460
125 Speck	11	95	—
330 Erbsen	79	5	175
	154	105	635

Werden die Rationen abwechselnd verabfolgt, so gleicht sich der durch den geringen Gehalt an Fett in den beiden ersten Rationen bedingte Nachtheil aus.

Für den bayerischen Soldaten wird für die Uebungstage nach dem Gebühren-tarife gefordert.

	Eiweiss	Fett	Kohlehydrate
250 rohes Fleisch	45	22	—
120 Reis oder	9	—	94
120 Fadennudeln oder	14	—	88
150 Graupe oder	7	—	114
300 Hülsenfrüchte oder	67	—	175
2000 Kartoffeln oder	40	—	436
750 Brod	62	—	331
Im Mittel	134	22	511

Voit bemerkt hierzu: „2000 Grm. Kartoffeln und noch dazu 750 Grm. Brod zu verzehren, ist eine kaum lösbare Aufgabe, wie sich leicht jeder durch den Versuch an sich selbst überzeugen kann. Am auffallendsten ist aber die verkehrte Werthschätzung von Reis, Hülsenfrüchten, Kartoffeln, Fadennudeln und Graupen, denn es sind Mengen derselben für äquivalent gesetzt, welche ganz ungleiche Quantitäten von Eiweiss und Stärkemehl enthalten und in ihrem Werthe um das Siebenfache von einander abweichen. In der Mehrzahl der Fälle ist die Menge des Eiweisses etwas zu gering, im Gegensatze dazu die Menge der Kohlehydrate meist viel zu gross; das werthvolle Fett ist gar nicht benützt."

Andererseits ist der Kostsatz des bayerischen Soldaten in Garnison mit 108 Eiweiss, 13 Fett, 486 Kohlehydrate, namentlich in Betreff von Eiweiss und Fett viel zu gering. Die Folgen dieser schmalen Ration zeigen sich in der Ueberfüllung der Spitäler im Momente, wo an die Leistungsfähigkeit des Soldaten grössere Ansprüche gestellt werden; andererseits der Nothwendigkeit von Geldsendungen aus der Heimat, um den Bedarf an den nothwendigen Lebensmitteln aus Eigenem zu decken. Und doch liesse sich mit den Summen, welche für die obigen Rationen ausgegeben werden, bei Berücksichtigung der von der Wissenschaft gelieferten Daten, zumal durch Einkauf im Grossen eine der Arbeitsleistung des Soldaten entsprechende Kost erreichen, welche für den Kriegsfall die Leistungsfähigkeit und Ausdauer der Soldaten sichern würden, zwei Factoren, welche für die Entscheidung desselben nicht minder schwer wiegen als Verbesserungen im Geschützwesen.

Als Beispiel einer dem Kostmaasse stark angestrengter Männer reichlich entsprechenden Ration führen wir diejenige an, welche vom deutschen Kaiser nach dem siegreichen Einzuge der Truppen in Frankreich für den deutschen Soldaten täglich gefordert wurde:

	Eiweiss	Fett	Kohlehydrate
750 Brod	62	—	331
500 Fleisch	91	49	—
250 Speck	4	236	—
30 Kaffee	—	—	—
60 Tabak oder		—	—
5 Stück Cigarren	—	—	—
500 Wein oder	—	—	—
1000 Bier oder	—	—	—
100 Branntwein	—	—	—
	159	285	331

Für Fälle der Noth soll der Soldat eine möglichst compendiöse, für drei Tage ausreichende, dem Verderben nicht ausgesetzte Nahrung mit sich führen, den sogenannten eisernen Bestand. Man hat einen eisernen Bestand aus Brod, Eierconserve und Speck zusammengesetzt, der mit 86 Eiweiss, 200 Fett, 324 Kohlehydraten entschieden zu wenig Eiweiss enthält. RANKE empfiehlt zu diesem Zwecke 750 Grm. Brod und 300 Grm. geräuchertes Schweinefleisch mit 126 Eiweiss, 112 Fett und 345 Kohlehydrate. Statt des geräucherten Schweinefleisches könnte man auch eine gleiche Gewichtsmenge Käse oder Eiconserven geben. Doch werden gewöhnlich Fleischconserven und Erbswurst in diesem Sinne verwendet, trotzdem sie theuerer sind. RANKE macht mit Recht darauf aufmerksam, das zum eisernen Bestand, für die Erzeugung eines körperlichen Wohlbehagens, auch ein Genussmittel, am besten Tabak, gehören würde.

Im Allgemeinen bleibt für die Ernährung des Soldaten von Seite der massgebenden Behörden noch viel zu leisten übrig. Man berücksichtige, dass der Soldat durch eine ausreichende Nahrung nicht nur leistungsfähiger für körperliche und geistige Aufgaben seines Berufes wird, sondern auch den miasmatischen und contagiösen Einflüssen grösseren Widerstand zu leisten im Stande ist.

4. Ernährung in Gefangenenanstalten und Versorgungshäusern. Die bisher in den Gefängnissen und Zuchthäusern übliche Kost ist eine sogenannte Hungerkost, d. h. eine solche, welche nur einen schon herabgekommenen Organismus in so weit im Stoffwechselgleichgewicht hält, dass derselbe nicht noch täglich einen Theil seinen eigenen Fleisches und Fettes verliert. Sie ist ausserdem fast durchgehends im Interesse des geringen Preises hauptsächlich eine vegetabilische, also eine solche, aus welcher die Eiweisskörper nur unvollkommen im Darm ausgenützt werden. Welcher Kostsatz für den Gefangenen in Haft der richtige ist, lässt sich nicht so leicht angeben. Für den im Freien arbeitenden Gefangenen wäre unzweifelhaft der Kostsatz des Mannes bei mittlerer Arbeit (siehe oben) ausreichend, aber bei den Gefangenen in Haft kommen auch Mangel an Bewegung und deprimirende Einflüsse, ferner das Ungewohnte der Kost als schädliche Momente in Betracht. Auch hat der Staat kein Recht, den muskelstarken Körper eines Gefangenen während der Dauer der Haft so weit herunterzubringen, dass er sich später nicht mehr erholen kann. Ein grosser Theil von jenen Schäden, die man der Kost in Gefängnissen zuschreibt, bezieht sich übrigens nicht so sehr auf die Menge der Nährstoffe, als auf die Art der Zubereitung, speciell auf den Mangel an Abwechslung in den Nahrungsmitteln; das Ganze ist zu einer Masse von breiartiger Consistenz, ohne irgend einen würzigen Geschmack verkocht. Eine solche Kost kann einem philanthropischen Besucher einmal ganz leidlich schmecken, aber bei denjenigen, welche Jahre hindurch dieselbe geniessen sollen, stellen sich unüberwindlicher Ekel gegen dieselbe und Dyspepsie ein, die eine weitere Ernährung des Körpers mit dieser Kost unmöglich machen und den Gefangenen körperlich noch weiter herunterbringen. Ohne Erhöhung der Ausgaben für die Kost der

Gefangenen könnte man sehr viel für die Verbesserung derselben leisten, wenn etwas mehr Abwechslung in dieselbe gebracht würde durch Verarbeiten des Mehles zu verschiedenen Gebäcken, durch sorgfältiges Zubereiten der Speisen und Anwendung verschiedener Gewürze.

Uebrigens hat in den letzten Jahren die Kost in den Gefängnissen bedeutende Aufbesserungen erfahren.

Ueber die Kost der Pfründner können wir uns kurz fassen. Insofern in den Versorgungsanstalten nur gebrechliche, herabgekommene Leute untergebracht sind, welche kaum mehr eine Arbeit verrichten können, werden hier Kostsätze mit geringem Eiweiss- und Fettgehalt gelten. Die Kostsätze, welche J. FORSTER nach den in München gemachten Erhebungen anführt, sind gewiss ausreichend, insbesondere wenn man etwas Wein hinzufügt. Er fand in der Nahrung einer Pfründnerin: Eiweissstoffe 65 Grm., Fett 38·2 Grm., Kohlehydrate 265·0 Grm.; in der Nahrung eines Pfründners: 91·5 Grm. Eiweiss, 45·2 Grm. Fett, 331·6 Grm. Kohlehydrate. 31—34% der Eiweissstoffe wurden in Form von Fleisch verabreicht.

5. Ernährung der Kranken. Im Vergleiche mit der Wichtigkeit des Gegenstandes findet dieses Capitel bisher nur wenig Berücksichtigung bei den Aerzten. Die Kostsätze — Diät, viertel, halbe, ganze Kost — werden in den Spitälern den Patienten nach einer gewissen, durch Empirik und Sparrücksichten der Verwaltung dictirten Schablone verabfolgt. Erst in neuerer Zeit wird darauf aufmerksam gemacht, dass sowohl in acuten Krankheiten, als bei einer grossen Anzahl von chronischen Krankheiten die man mit Recht als Ernährungskrankheiten auffassen darf, durch eine zweckmässige Ernährung bedeutende therapeutische Erfolge erzielt werden können.

Die Kost der fiebernden Kranken soll sich nach ZIEMSSEN im Allgemeinen auf Kohlehydrate in flüssiger Form beschränken, da die Eiweissnahrung gegenüber der Appetitlosigkeit und Dyspepsie der Kranken nicht nur nutzlos, sondern auch widerlich ist. Als zweckmässigste Formen für die Darreichung der Kohlehydrate nennt er den Hafer und Gerstenschleim, ferner Zuckerlösungen in Form von Limonade. Um der Gefahr einer Lähmung des Herzmuskels entgegenzuarbeiten, muss man jedoch auch darauf bedacht sein, Eiweiss in flüssiger Form zu verabreichen. Für diesen Zweck wendet ZIEMSSEN den nach VOIT und BAUER's Angabe bereiteten *Succus carnis recens expressus* an.

1—2 Pfund frisches Mastochsenfleisch werden in Stücke von der Grösse der Hand geschnitten und diese Stücke so aufeinander gethürmt, dass zwischen je zweien immer ein Schicht Leinwand eingeschoben wird, und dann in die Reuleaux'sche oder hydraulische Presse gebracht, deren Basalebene etwas geneigt gestellt ist. Wird nun die Presse in Thätigkeit gesetzt, so fliesst unter dem steigenden Drucke derselben der Fleischsaft in die zum Auffangen bestimmte Schale. Er wird immer nur für den 24stündigen Verbrauch hergestellt und deshalb jeden Morgen die Procedur mit frischem Fleisch wiederholt.

Der Fleischsaft ist hellblutroth, reagirt schwach sauer, schmeckt wie frisches Fleisch und enthält nach den Analysen von VOIT und BAUER 6% Trockeneiweiss und selbstverständlich alle übrigen löslichen Bestandtheile des Plasmas. Auf Eis gestellt hält sich der Saft selbst bei heisser Jahreszeit 36 Stunden unverändert.

Der Fleischsaft nimmt sich am angenehmsten in einer nicht zu heissen Fleischbrühe, 2 Löffel voll auf die Tasse, weniger gut pur zweistündlich 1 Esslöffel voll, doch lässt er sich in dieser Weise Kindern als Arznei am besten beibringen. Auch mit Wein gemischt, wird er von Manchen gut vertragen. In Fällen, in denen jede feste und flüssige Nahrung erbrochen wird, wie z. B. bei schweren Typhen mit gastrischen Erscheinungen, kann man den Fleischsaft als Gefrorenes in der Eisbüchse herrichten lassen. Für die Verabreichung per anum hat der Fleischsaft gegenüber dem LEUBE'schen Fleischpancreasbrei das voraus, dass er leichter zu beschaffen und bequemer einzubringen ist.

Als kräftiges, flüssiges Nährmittel für Fiebernde kommt ferner auch die Milch in Betracht, welche in allen Fällen, wo nicht catarrhalische Zustände der

Magen- und Darmschleimhaut oder ausgesprochene Idiosynkrasie dieselbe contraindiciren, angewendet werden kann. Zum mindesten soll man es auf eine Probe ankommen lassen.

Als Beispiel für den Versuch auf sogenannte Ernährungsanomalien mittelst der Kost verbessernd einzuwirken, damit durch die chemische Zusammensetzung dieser die der Krankheit zu Grunde liegende Säftemischung verbessert werde, führen wir die Ernährung der Carcinomatösen nach F. W. BENEKE an. Von der Ansicht ausgehend, dass bei der Entwicklung der Carcinome ein Reichthum an Cholestearin und Lecithin, vielleicht auch ein pathologisches Plus an Albuminaten, ferner an phosphorsauren Alkalien und Erden in den Säften vorhanden sind, hat BENEKE vorgeschlagen, bei an Carcinom leidenden Kranken durch eine an stickstoff- und phosphorsauren Salzen möglichst arme Kost der Entwicklung der carcinomatösen Neubildung hemmend entgegenzuwirken. Und zwar soll die Diät vor Allem eiweissarm sein, da aus dem Eiweiss die für alle Zellenbildung so wichtigen Bestandtheile — Cholestearin und Lecithin — hervorgehen und auf diese hier mehr Werth zu legen ist, als auf den Eiweissgehalt der Zellen selbst. Wenn diese an N und phosphorsauren Salzen arme Kost der „erregenden Substanzen“ entbehrt, werden diese bei der von BENEKE empfohlenen Diät durch Thee und Wein — nicht aber durch das an phosphorsauren Alkalien so reiche Fleischextract — ersetzt werden müssen.

Die nach diesen Grundsätzen gegebene diätetische Vorschrift BENEKE's für Carcinomatöse siehe unter Diät.

Eine richtige Therapie der sogenannten Ernährungs-Krankheiten hat die Kenntniss der Mischungsanomalien der Säfte und festen Bestandtheile im erkrankten Organismus zur Voraussetzung. Um hier auf positivem Boden zu stehen bedarf es aber noch einer grossen Reihe von exacten Untersuchungen.

Literatur: Hippokrates, *De alimentis*. — A. Haller, *Elementa physiologiae corporis humani*. Lausanne 1757, VI. — J. G. Plenck, *Bromatologia, seu doctrina de esculentis et potulentis*. Vienna 1784. — Spallanzani, *Mémoires sur la Digestion*. Genève 1803. — Magendie, *Précis élémentaire de Physiologie*. Paris 1836. 4. édit. — Boussingault, *Analyses comparés des aliments consommés et des produits rendus*. Annal. de chimie. 1839. — J. Dumas, *Leçons sur la statique chimique*. Paris 1841. — Liebig, Die organische Chemie in ihrer Anwendung auf Physiologie und Pathologie. — W. Proust, Chemistry-Meteorology Journ. London 1848, 3. édit. — Moleschott, Physiologie der Nahrungsmittel. 1859, 2. Aufl. — v. Bibra, Die Getreidearten und das Brod. 1860. — Th. L. W. Bischoff, Der Harnstoff als Maass des Stoffwechsels. München 1853. — Pettenkofer und Voit, in sämmtlichen Jahrgängen der Zeitschrift für Biologie. 1865—1880. — M. Rubner, Zeitschr. f. Biologie. 1879, pag. 115. — G. Meyer, Zeitschr. f. Biologie. 1871, pag. 1. — H. Weiske, Zeitschr. f. Biologie. 1870, pag. 456. — J. Forster, Beiträge zur Ernährungsfrage. Zeitschr. f. Biologie. 1873. — G. Bunge, Ueber die Assimilation des Eisens. Zeitschr. f. phys. Chem. IX. — H. Malfatti, Ueber die Ausnützung einiger Nahrungsmittel im Darmkanal des Menschen. (Aus dem Laboratorium von Loebisch.) Sitzungsber. der kais. Akad. der Wissenschaften. 1884. — A. Strümpell, Centralbl. f. die med. Wissensch. 1876, pag. 47. — Fr. Dornblüth, Jahrb. f. Kinderkrankh. N. F. XIV, pag. 13. — J. Ranke, Die Ernährung des Menschen. München 1876. — König, Die menschlichen Nahrungs- und Genussmittel. Julius Springer, Berlin 1880. — C. Meinert, Armee- und Volksernährung. Berlin 1880. — Traugott Cramer, Die Ernährungsweise der sogenannten Vegetarier vom physiologischen Standpunkt aus betrachtet. Zeitschr. f. Physiolog. VI. 347. — G. Bunge, Der Vegetarianismus. Ein Vortrag. Berlin 1885. — W. Ohlmüller, Zusammensetzung der Kost siebenbürgischer Feldarbeiter. Zeitschr. f. Biol. XX, 393. — J. Uffelmann, Studien über die Verdauung der Kuhmilch und über die Mittel, ihre Verdaulichkeit zu erhöhen. Pflüger's Archiv. XXIX. — Ahlfeldt, Ueber die Ernährung des Säuglings an der Mutterbrust (Leipzig 1878). — M. Rubner, Calorimetrische Untersuchungen. Zeitschr. f. Biologie. XXI. — W. Camerer, Der Stoffwechsel von fünf Kindern im Alter von 5—15 Jahren. Zeitschr. f. Biolog. XX; Ueber den Stoffwechsel von Säuglingen. Jahrb. f. Kinderheilk. N. F. XXII.

Loebisch.

Ernsdorf, „Jaworce“, schlesische Karpathen, Station Bielitz, 260 M. über Meer. Vielbesuchte Wasser- und Molkenheilanstalt.

Monographie: Kaufmann, 1877.

B. M. L.

Erodium, *Herba Erodii,* das Kraut von *Geranium cicutarium L.* (Storchschnabel), sowie auch von anverwandten Geraniumarten, Gerbsäure, ätherisches Oel und einen Bitterstoff (Geranin) enthaltend; früher in Decoctform als Adstringens und als Diureticum bei Hydrops u. s. w. verwendet.

Erosion (*e* und *rodere,* nagen) bezeichnet im Allgemeinen die meist durch degenerativ-entzündliche Vorgänge, Anätzung u. s. w. bedingten oberflächlichen Ulcerationen; s. Entzündung (VI, pag. 325), Ulcus.

Erosion der Zähne ist ein angeborenes Leiden und besteht in einer mangelhaften Entwicklung des Schmelzes; dieser Schmelzdefect kommt in verschiedener Form von einer bis zu zahllosen, die ganze äussere Fläche bedeckenden trichterförmigen Vertiefungen vor und verleiht den davon betroffenen Zähnen ein schmutziges, poröses, stellenweise ausgenagtes Ansehen, daher die Bezeichnung Erosion. Defecte dieser Art finden sich besonders an den Schneide-, Eck- und Mahlzähnen des Ober- und Unterkiefers, seltener an den Backenzähnen *(praemolares)*, und zwar immer nur an jenen Zähnen, welche zu gleicher Zeit gebildet werden und zum Durchbruch kommen. Man unterscheidet vier verschiedene Formen der Erosion:

1. Feine Punkte oder Linien in einer Ebene liegend, umgeben ringförmig die Zahnkrone; solcher Ringe kommen mehrere vor oder nur einer. Es sind die Schmelzdefecte, die verschieden tief eindringen, und es ist die Basis des Defectes noch von einer mehr oder weniger dicken Schmelzschichte bedeckt oder diese Schmelzschichte fehlt und die Zahnbeinsubstanz liegt frei, wodurch die cariöse Zerstörung des Zahnes rascher vor sich geht.

2. Der Schmelz fehlt in der Tiefe des Defectes vollständig, das Zahnbein liegt als eine gelbe verkümmerte Masse zu Tage und ist von ausserordentlich bröcklicher Beschaffenheit; wo die normale Zahnbildung stattgefunden hat, bemerkt man am Schmelze einen Wulst, der die kranke Partie begrenzt und als einfacher, doppelter oder mehrfacher Ring vorkommen kann. Die kranke Partie nimmt, von der Kaufläche beginnend, einen grösseren oder geringeren Theil der Zahnkrone in Anspruch, wird aber bald durch das Kaugeschäft bis zu dem Schmelzwulst abgenutzt; dadurch entstehen die in späteren Jahren kurzen Zahnstumpfe von verschiedener Länge, oft mit halbmondförmiger Kaufläche, deren erhebliche Dicke auf die erfolgte Abnutzung deutet. Diese Erscheinung kann auch an der ganzen Zahnkrone Platz greifen, die dann als ein verkümmerter, formloser, gelber Stumpf erscheint. Andererseits kann dieser Bildungsdefect auch entfernt von der Kaufläche auftreten, welch' letztere dann in der Regel von normaler Beschaffenheit ist.

3. Es finden sich an den Schneidezähnen, seltener an den Eckzähnen, halbmondförmige Substanzverluste, welche sich entweder auf den Schmelz der Labial- oder auf den der Lingualfläche des Zahnes allein, in manchen Fällen aber auch auf beide Flächen sammt dem zwischen ihnen liegenden Zahnbein erstrecken und sehr oft auch die Schneide betreffen. Es sind dies die Folgen derjenigen Ernährungsstörungen in der Zahnbildung, die HUTCHINSON auf hereditäre Syphilis zurückführte; ausserdem kommen Schmelzdefecte in Form inselartiger Stellen vor, hinter welchen Linien verlaufen, die aus kleinen Grübchen bestehen und die Zahnkrone quer durchziehen.

4. Schmelzdefecte, hervorgegangen aus dem Confluiren vieler dicht nebeneinander vorkommender kleiner und grösserer Grübchen.

Bei den Bicuspidaten und Molares tritt die Verkümmerung besonders auffällig an den Spitzen hervor, die entfärbt, schärfer zugespitzt und oft gegeneinander geneigt sind; dazwischen finden sich tiefe Furchen, welche zersetzenden Stoffen zum Aufenthalt dienen und dadurch schnell verlaufende umfangreiche Zerstörung bedingen.

Den äusserlich sichtbaren Erscheinungen an der Zahnkrone entsprechend, treten auch abweichende Bildungen im Zahnbeine auf, es sind dies ringförmig angeordnete Globularmassen, die bei punkt- und strichförmiger Erosion, je nach der Tiefe derselben, mehr oder weniger reichlich entwickelt sind und in eben so grosser Zahl erscheinen, als Erosionsringe an der Zahnkrone sich zeigen. Je näher die Erosion am Kaurande sich befindet, je früher also die Ernährungsstörung stattgefunden hat, da der Kaurand sich zuerst bildet, um so peripherischer ist der globulare Ring; je später die Ernährungsstörung Platz griff, je näher demnach die Erosionsfurche dem Zahnhalse liegt, um so centraler ist der globulare Ring gelagert, gleichzeitig aber auch sind die Globularmassen weniger entwickelt, da die organisirende Thätigkeit der Zahnpulpa auf diese ihr naheliegenden Globularmassen sich leichter geltend machen kann, als bei den peripherisch gelegenen.

Ist der Schmelz fertig gebildet, so können an ihm keine scharf begrenzten Defecte zur Entwicklung kommen, ausgenommen jene, welche durch Caries entstehen, die aber selbstredend nicht unter die Kategorie der Hemmungsbildungen fallen; wohl aber mögen noch Ernährungsstörungen von centraler Lage im Zahnbein sich vollziehen, die bei ausreichender Thätigkeit der Zahnpulpa aber ausgeglichen werden können.

Reicht die Ernährungsstörung in die Zeit der Wurzelbildung hinein, so sind die Wurzeln bald dünn und kurz, bald dünn, lang, gekrümmt und weit von einander stehend.

Die Alveolarfortsätze sind dabei mangelhaft entwickelt; dies tritt am meisten an den Zwischenkieferbeinen hervor; die mittleren oberen Schneidezähne stehen weiter von einander getrennt, als es gewöhnlich der Fall ist, die kleinen Schneidezähne sind verkümmert oder fehlen ganz, dasselbe ist bei den Eckzähnen der Fall oder diese kommen vom Alveolarrande entfernt zum Vorschein. Der harte Gaumen ist hoch gewölbt und seitlich zusammengedrückt. Häufig ist der Alveolarfortsatz erheblich in die Länge entwickelt. Aehnliche Erscheinungen finden sich am Unterkiefer.

Die Zahl der Erosionsfurchen, die an der Zahnkrone auftreten, deutet auf die Zahl der stattgefundenen Ernährungsstörungen, die Tiefe auf die Intensität derselben. Eine einfache Furche, aus Punkten, Strichen oder aus beiden hergestellt, deutet auf eine einmalige geringe Hemmung; eine Verkümmerung dagegen, wie sie als zweite Form oben geschildert ist, lässt auf eine stärkere Hemmung schliessen, und je breiter ein solcher Ring ist, auf eine um so längere Dauer derselben!

Milchzähne werden ausserordentlich selten in ihrer Entwicklung gehemmt, sie erscheinen fast nie mit Erosionen oder andersartigen Defecten behaftet. Diese Thatsache erweist zur Genüge, dass die Kronen der Milchzähne während des fötalen Lebens fertig gebildet werden, dass demnach die krankmachenden Ursachen nicht im intrauterinen Leben einwirken können. Ganz anders verhält es sich mit den bleibenden Zähnen, bei welchen Schmelz- und anderweitige Defecte nicht selten sind, deren Vorkommen auf eine allgemeine Erkrankung zurückzuführen ist. Man ist aber nur dann berechtigt auf eine allgemeine Erkrankung des Kindes einen Rückschluss zu machen, wenn die angegebenen Erscheinungen an den Zähnen von gleicher Bildungszeit auftreten. War die Erkrankung in den ersten Lebensmonaten vorhanden, wo die Verkalkung der acht Schneidezähne und der vier ersten Mahlzähne vor sich geht, so treten an diesen in derselben Form und in derselben Ausdehnung die gleichen Erscheinungen an der Kaufläche auf, denn sie sind Zähne gleicher Bildungszeit. Wirkt die veranlassende Ursache zu einer Zeit ein, wo bereits eine grössere Partie von Schmelz und Zahnbein der angegebenen Zähne gebildet ist, so erscheint der Erosionsring von der Kaufläche mehr oder weniger entfernt und der globulare Ring mehr central gelagert; diejenigen Zähne aber — Eckzähne und Bicuspidaten — die eben in der Bildung ihrer Kaufläche begriffen waren, werden an der letzteren Spuren von Hemmungsbildung zeigen.

Berücksichtigt man die soeben erwähnten Verhältnisse, so kann man mit Zuhilfenahme der unter „Dentition" mitgetheilten Tabelle für die Zahnentwicklung **annähernd** feststellen, zu welcher Zeit die Ursache für die Erosion eingewirkt hat: sind die ersten Mahlzähne und die Schneidezähne allein ergriffen, so fand die Erkrankung im 1.—2. Lebensjahre statt. Sind ausser den genannten Zähnen die Eckzähne und die Bicuspidaten erkrankt, so wurde die Veranlassung im 2. und 3. Jahre gegeben; ist der zweite Molaris befallen, so bestand die Krankheit zwischen 3 und 5 Jahren. Ist der erste Mahlzahn gesund, die mittleren Schneidezähne aber erodirt und ebenso die zweiten Mahlzähne, so bestand die Erkrankung zwischen 5 und 7 Jahren, denn die ersten Mahlzähne haben mit 5 Jahren eine fertig gebildete Krone, sie können deshalb Spuren der Erkrankung nur central im Zahnbeine und allenfalls abweichend entwickelte Wurzeln zeigen. Sind alle Zähne mit Ausnahme der mittleren Schneidezähne und der ersten Mahlzähne befallen, so bestand die Krankheit zwischen 7—$8^1/_2$ Jahren. Erosion aller Zähne, die mittleren, die seitlichen Schneidezähne und die ersten Mahlzähne ausgenommen, deutet auf Erkrankung zwischen $8^1/_2$ und 9 Jahren. Erosion der Eckzähne, der zweiten Bicuspidaten und der zweiten Mahlzähne deutet auf eine Krankheit zwischen 10—11 Jahren. In der Zeit von 11—13 Jahren sollten die zweiten Mahlzähne betroffen werden. Diese sowohl, wie der Weisheitszahn würden jedoch kaum von einem derartigen Entwicklungsfehler befallen, es sei denn, dass wir die kreidige und leicht zerfallende Beschaffenheit der Weisheitszahnkrone, die bei vielen Individuen vorkommt, für einen solchen ansehen wollen. Darnach ist man im Stande auf die Zeit, die Zahl und die Intensität der Krankheitszufälle zu schliessen, denn die angegebenen Erscheinungen sind mindestens auf der Schmelzschichte sichtbar und unauslöschlich eingeprägt.

Die Erosion kommt dadurch zu Stande, dass während der Bildungszeit der Zahnsubstanzen die Zellenthätigkeit, die in der Production von erdigen Substanzen hervortritt, aufgehoben wird; daher fehlen die Schmelzprismen gänzlich oder sind verkümmert und an der Stelle der Dentincanälchen im Zahnbeine treten Globularmassen auf, deren Interglobularräume um so grösser sind, je intensiver die Störung in den Zellen des Zahnbeinkeimes sich geltend machte.

Alle diese Schmelzdefecte — Erosionen — die wir häufig bei ganz gesunden von gesunden Eltern abstammenden Kindern finden, lassen sich hinsichtlich ihrer Entstehung immer auf eine gestörte und behinderte Ernährung der Zahnsubstanzen, namentlich des Schmelzes, während einer verhältnissmässig kurzen aber bestimmten Zeit zurückführen. Solche Ernährungsstörungen haben ihre Ursache in einer Reihe von Krankheiten, die den kindlichen Organismus befallen. Diese Krankheiten sind gemeiniglich **Rhachitis**, **hereditäre Syphilis**, **Keuchhusten**, **Typhus**, **Masern**, **Scharlach**, **Blattern** und **Convulsionen**. Diese Annahme wird von vielen Autoren bestritten und als Gegenbeweis wird angeführt, dass ähnliche Defecte auch ohne nachweisbare Ursachen vorkommen. Dem gegenüber kann ich die Thatsache constatiren, dass bei 500 mit Schmelzdefecten behafteten Kindern immer eine der oben angeführten Krankheiten als Ursache eruirt werden konnte. **Locale Störungen** können solche Defecte niemals hervorrufen, und die Beweise für das Gegentheil, die manche Autoren bringen, sind mangelhaft und darum nicht stichhältig. HUTCHINSON giebt ebenfalls als Ursache hereditäre Syphilis an, wofür nach ihm der halbmondförmige Substanzverlust an den Schneidezähnen charakteristisch sein soll, eine Anschauung, die sehr vielen Widerspruch gefunden hat, besonders da man doch erwarten müsste, dass auch die Milchzähne unter solchen Umständen die Merkmale der Erosion an sich tragen, was jedoch nicht der Fall ist.

Leichte Störungen im kindlichen Organismus bewirken leichte Erkrankungen in den Zahnsubstanzen; sie erscheinen als Entfärbung oder grobkörnige Beschaffenheit von Schmelzprismen, als vereinzelte globulare Massen im Zahnbeine etc., sie sind äusserlich kaum sichtbar, können aber die Veranlassung zur

Caries der Zähne geben, die ebenfalls an den chronologisch gleichwerthigen Zähnen auftritt und diese frühzeitig zerstört.

Weisse, gelbe, braune Flecken im Schmelze, meist von rundlicher Gestalt oder unbegrenzt, ringförmige braune Streifen an der Grenze zwischen Hals und Kronenfläche, Furchen, Ausbuchtungen und Lücken zeigen niemals die regelmässige Anordnung der Erosionen und treten nicht an den paarigen Zähnen auf; sie sind nicht durch eine allgemeine Erkrankung bedingt, sondern lassen sich stets auf eine locale Ursache, die zumeist traumatischen Ursprunges ist, zurückführen.

Mit der Erosion an den Zähnen treffen zusammen der Schichtstaar und Furchungen an den Nägeln; je centraler der Schichtstaar ist, um so näher liegt die Erosionsfurche der Zähne der Kaufläche; die Linsentrübung erscheint um so peripherischer und die Erosionsfläche um so näher dem Zahnhalse, je später der Krankheitsprocess eintrat. Die Entstehung des Schichtstaares wird vorwiegend auf den Eintritt von Convulsionen und auf Rhachitis zurückgeführt, Krankheiten, die wir auch als Ursache für die Erosion der Zähne anzunehmen berechtigt sind.

Zähne, Linse, Haare, Nägel entstehen, wie bekannt, aus demselben Keimblatte, weshalb die Coincidenz von Structurveränderungen nicht auffallend sein kann: an den Zähnen und an der Linse bleiben diese Veränderungen bestehen.

Es ist nicht absolut nothwendig, dass ein convulsivischer Anfall zur Zeit der Zahnbildung immer eine Erosion zur Folge habe; auch deutet die Erosion nicht stets auf vorangegangene Convulsionen, immerhin aber ist ihre Gegenwart ein wichtiges Merkmal für die Bestimmung einer Krankheitsanlage und von semiotischem Werthe.

Auffallend ist es immerhin, dass bei Thieren, bei denen die Zahnbildung nach denselben Gesetzen wie beim Menschen vor sich geht, keine Erosionen der Zähne beobachtet sind, trotzdem die Aufmerksamkeit darauf gerichtet war; nur einmal hat sich an den Zähnen einer Kuh dergleichen gefunden. Scheff jun.

Erotomanie (ἔρως und μανία), Liebeswahnsinn; s. Monomanie.

Errhina (ἔῤῥινον, von εν und ῥίν, Nase) *sc. remedia*, Nasenmittel, besonders zur Localapplication auf die Nasenschleimhaut dienende Reizmittel, Niesemittel, Schnupfmittel; s. letzteren Artikel.

Erschöpfungsneurosen, s. Neurasthenie.

Ersticken, s. Strangulationstod.

Ertrinken (forensisch). Unter Ertrinkungstod versteht man die Erstickung in Folge Behinderung des Luftzutrittes zu den Respirationsöffnungen durch flüssige Medien. Damit ein solcher Tod erfolge, ist es natürlich nicht nothwendig, dass der ganze Körper in die betreffende Flüssigkeit untergetaucht sei, sondern es genügt, wenn nur die Respirationsöffnungen, also z. B. nur das Gesicht oder der Kopf, in dieselbe gerathen und einige Zeit in ihr verbleiben, ein Vorgang, der namentlich bei Kindern, Berauschten oder anderweitig Bewusstlosen geschehen kann, aber auch dann, wenn Jemandem der Kopf oder das Gesicht gewaltsam in Flüssigkeiten gedrückt und darin festgehalten wird.

Am häufigsten geschieht das Ertrinken im Wasser, seltener in anderen Flüssigkeiten, von denen besonders Küchenspülicht und Abortsjauche, sowie auch Fruchtwässer zu erwähnen sind, die beim Kindsmorde oder Verdacht auf diesen eine häufige Rolle spielen.

Die Symptome, unter welchen das Ertrinken verläuft, sind die gleichen wie bei anderen Formen des durch plötzliche Behinderung der Respiration bewirkten Erstickungstodes, nämlich rasch eintretende Bewusstlosigkeit, Dyspnoë, Convulsionen und Asphyxie mit sogenannten terminalen Athembewegungen in den ersten Stadien derselben. Letztere haben aber hier insoferne eine besondere Bedeutung, als erst durch diese oder wenigstens vorzugsweise durch diese die Erträinkungs-

flüssigkeit in die tieferen Luftwege, namentlich in die Lungen gelangt, während bei der eigentlichen Dyspnoë, so lange die Reflexerregbarkeit erhalten ist, die betreffende Flüssigkeit durch heftige Exspirationsstösse wieder ausgetrieben und gleichzeitig geschluckt wird. Der ganze Ertrinkungsvorgang spielt sich rasch ab, namentlich tritt die Bewusstlosigkeit und die Dyspnoë mit den nachfolgenden Convulsionen, fast sofort nach dem Untertauchen ein, da bekanntlich die meisten Menschen, selbst unter gewöhnlichen Umständen, kaum eine halbe Minute den Athem einzuhalten vermögen. Längere Zeit kann allerdings dann verstreichen, wenn das Individuum in Folge der Anstrengungen, die es macht, um sich zu retten, oder in Folge anderer Verhältnisse noch einige Male mit seinen Respirationsöffnungen über das Niveau der betreffenden Flüssigkeit gekommen ist. Dagegen variirt die Dauer der Asphyxie bedeutend und kann insbesondere bei Kindern ungewöhnlich lange währen. Ebenso zeigt die Dauer und die Intensität der sogenannten terminalen Athembewegungen individuelle Verschiedenheiten, die insofern von Bedeutung sind, als von diesen die Menge der in die Luftwege eindringenden Ertrinkungsflüssigkeit wesentlich abhängt.

Die Leichenbefunde an Ertrunkenen können unterschieden werden: 1. in solche, die dem Erstickungstode überhaupt zukommen, 2. in diejenigen, die durch die specifische Art des Erstickens bewirkt wurden, und 3. in solche, die vom Liegen im Wasser herrühren.

Ad 1. Zu den ersteren Befunden gehört die allgemein dunkelflüssige Beschaffenheit des Blutes und die venöse Hyperämie in den inneren Organen, die aber keineswegs constant ist, weshalb frühere Beobachter (CASPER) Ertrunkene bald an „Stickfluss“, bald an „Stickschlagfluss“, und wenn gar keine localen Hyperämien sich ergaben, an „Nervenschlag“ sterben liessen. Ecchymosen in den Conjunctiven, sowie in den inneren Organen, besonders an den Lungen und am Herzen, sind bei Erwachsenen nicht häufig, doch kommen sie besonders dann vor, wenn das Ertrinken in dicken Flüssigkeiten geschah; häufig sind sie dagegen bei Kindern, namentlich bei neugeborenen. Eine besondere Cyanose des Gesichtes ist bei Wasserleichen in der Regel nicht zu bemerken, meistens ist das Gesicht ebenso wie die übrige Haut blass. Geschah das Ertrinken in dicklichen Flüssigkeiten, dann ist die Cyanose in der Regel vorhanden.

Ad 2. Es giebt nur einen Befund, der, mit Vorsicht verwerthet, als ein dem Ertrinkungstod specifisch zukommender angesehen werden kann, nämlich der Nachweis eingedrungener Ertrinkungsflüssigkeit in den Luftwegen und im Magen, beziehungsweise auch in den Paukenhöhlen.

Wie bereits erwähnt, erfolgt eine ausgiebige Aspiration der Ertrinkungsflüssigkeit erst durch die sogenannten terminalen Athembewegungen, da aber dieselben keineswegs immer die gleiche Intensität und Dauer haben, ja sogar, wie Thierversuche zeigen, ganz ausbleiben können, so ist begreiflich, dass keineswegs unter allen Umständen beträchtliche Mengen der Ertrinkungsflüssigkeit in den L u f t w e g e n gefunden werden müssen. Doch ist dieses meistens der Fall, und zwar ist dieselbe besonders dann leicht und mitunter bis in die feinsten Bronchien hinein nachzuweisen, wenn sie eine specifische, d. h. makro- oder mikroskopisch als solche leicht erkennbare gewesen war, so z. B. Spülicht, Abortflüssigkeit oder Fruchtwasser mit oder ohne Beimengung von Mekonium. Schwieriger ist der Nachweis eingedrungenen Wassers, da wir kein Mittel haben, um solches von anderweitig in den Lungen vorkommenden Flüssigkeiten (Serum) zu unterscheiden. Im Kehlkopf und der Luftröhre findet sich das eingedrungene Wasser entweder als mehr weniger klare Flüssigkeit, die namentlich beim Druck auf die Lungen aus der Tiefe heraufsteigt, oder als weisser, feinblasiger Schaum, der in exquisiten Fällen in grosser Menge vorhanden ist und einen bemerkenswerthen Befund abgiebt. Die Lungen bieten das Bild ödematöser Lungen, sie collabiren nach Eröffnung des Thorax nicht oder nur wenig, erscheinen demnach gedunsen (Hyperärie, Hypervolumen der Lungen, CASPER), eine Erscheinung, die nicht nur

CASPER meinte, von entstandenem Emphysem, sondern davon herrührt, dass die Lungenluft wegen Verschluss der Bronchien durch Flüssigkeit nicht zu entweichen vermag. Sie fühlen sich in den hinteren Partien teigig an und entleeren auf der Schnittfläche reichliches, schaumiges Serum. Ein solcher Befund hat natürlich dann einen hohen Beweiswerth, wenn er sich bei sonst gesunden Individuen findet und die flüssige Beschaffenheit des Blutes und andere Symptome den raschen, d. h. ohne lange Agonie (während welcher sich bekanntlich ebenfalls Lungenödem bilden kann) eingetretenen Tod erkennen lassen. Je grössere Mengen der Ertrinkungsflüssigkeit aspirirt wurden, desto ausgesprochener ist dieses Verhalten der Lunge.

Einzelne Beobachter (CERARDINI, LESSER) geben an, dass während des Ertrinkens eine starke Schleimabsonderung von Seite der Bronchialschleimhaut zu Stande komme und leiten davon einestheils die Schaumbildung, andererseits das Ausbleiben des Lungencollapsus her. Andere (FALK, E. HOFMANN, BROUARDEL und VIBERT) haben gefunden, dass ein Theil der aspirirten Erstickungsflüssigkeit resorbirt werde und bis in's linke Herz und selbst darüber hinausgelange. BROUARDEL und VIBERT behaupten sogar, dass bei „prolongirtem" Ertrinkungstod das in den Kreislauf gelangende Wasser bis ein Drittel der gesammten Blutmenge betragen kann und dass somit das Blut eine bedeutende Verdünnung erfährt.

Sehr gewöhnlich findet sich die Ertrinkungsflüssigkeit im Magen. Sie gelangt dahin schon in den ersten Stadien der Dyspnoë durch Schlingbewegungen, die der Ertrinkende macht, um sich von den in die Mundhöhle eindringenden Flüssigkeiten zu befreien. Die Mengen, die verschluckt werden, variiren sehr. Der Verlauf des ganzen Ertrinkungsprocesses ist von Einfluss, ebenso auch der Umstand, ob das Ertrinken bei vollem, oder weniger gefülltem oder leerem Magen geschah. Im ersteren Falle kann eo ipso nur wenig Flüssigkeit aufgenommen werden.

Manchmal findet man den Magen schwappend mit Wasser gefüllt, in anderen Fällen ist nur wenig davon vorhanden und ist es dann noch schwieriger, dieselbe als Ertrinkungsflüssigkeit zu erkennen. Bei specifischen Flüssigkeiten ist natürlich die Erkennung ungleich leichter, theils schon durch die makroskopische, noch mehr aber durch mikroskopische Untersuchung. Aus dem Magen kann die Ertrinkungsflüssigkeit theils in vivo, theils post mortem in den oberen Dünndarm gelangen, und ist daher auch dort aufzusuchen.

Ein weiterer Ort, in dem sich die Ertrinkungsflüssigkeit finden kann, sind die Paukenhöhlen. In diese scheint erstere vorzugsweise durch die heftigen Exspirationsbewegungen zu gelangen, die während der Dyspnoë gemacht werden. Doch findet ein Eindringen der Ertrinkungsflüssigkeit in das Mittelohr keineswegs constant, sondern nur häufig statt.

Bezüglich des Befundes der Ertrinkungsflüssigkeit in den genannten Organen liegt die Frage nahe, ob diese Stoffe nicht auch an der Leiche hineingelangen können. Diese Möglichkeit wird vielfach bestritten, ist jedoch im Allgemeinen bezüglich der Lungen und des Magens nicht zu bezweifeln, wie man sich durch Versuche leicht überzeugen kann. Am leichtesten dringen wässerige Flüssigkeiten ein, doch niemals in so grosser Menge, wie sie bei Ertrunkenen häufig gefunden wird, schwerer dagegen schlammige oder gar dickliche Stoffe, so dass, wenn letztere tief in den Bronchien oder im Magen gefunden werden, nicht anzunehmen ist, dass sie erst an der Leiche hineingelangten. Bereits vor dem Einlegen der Leiche in die Flüssigkeit in den Luftwegen oder im Oesophagus befindliche Stoffe, wie z. B. Schleim, verhindern das postmortale Eindringen der ersteren, dagegen kann dieses durch gewisse, mit der Leiche vorgenommene Bewegungen, z. B. intermittirende Compression des Thorax, wesentlich begünstigt werden, da dann eine Art Aspiration stattfindet. Auch in die Paukenhöhlen können die betreffenden, und zwar nicht blos wässerige, sondern auch corpusculäre Elemente enthaltende Flüssigkeiten erst postmortal eindringen, wie insbesondere HNÉVKOVSKÝ durch mit Kindesleichen und abgeschnittenen Köpfen Erwachsener unternommene Versuche nachwies.

Zu den noch während des Lebens und durch den Ertrinkungsvorgang entstandenen Befunden kann noch die sogenannte „Gänsehaut“ gerechnet werden. Sie ist offenbar ein Effect der Contraction der glatten Muskelfasern der Haut, wodurch die Mündungen der Haarbälge und Hautdrüsen stärker hervortreten. Die Kälte der betreffenden Ertrinkungsflüssigkeit, insbesondere des Wassers einerseits und der Affect andererseits vermögen sie in vivo zu erzeugen und sie kann auch postmortal sich erhalten, wenn die contrahirten Muskelfasern nach dem Tode nicht erschlaffen, sondern in ihrem contrahirten Zustande von der Todtenstarre ergriffen werden. Die „Gänsehaut“ ist eine bei Ertrunkenen gewöhnliche Erscheinung, namentlich an den Extremitäten und am Brustkorb, doch unterliegt der Grad ihrer Ausbildung vielfachen Unterschieden. Ueberdies findet sie sich auch bei Leichen an anderen Todesarten Verstorbener sehr häufig und kann selbst postmortal, theils durch Todtenstarre, theils durch Wasserverdunstung und consecutives Einsinken der zwischen den Haarbälgen und Drüsenmündungen gelegenen Hautstellen entstehen, weshalb ihr nur ein ganz untergeordneter Werth zugeschrieben werden kann. Der Gänsehaut analog, d. h. ebenfalls auf Contraction der glatten Muskelfasern der Haut zurückzuführen, ist die Schrumpfung des Penis und des Hodensackes, sowie der Warzen und Warzenhöfe. Dass diese Erscheinungen schon im kalten Bade eintreten, ist bekannt, und es ist daher nicht zu wundern, wenn sie auch bei Ertrunkenen häufig sich finden. Ein besonderer diagnostischer Werth kann ihnen jedoch nicht zuerkannt werden, da der Grad der Schrumpfung vielfach variirt, die früheren Grössenverhältnisse der betreffenden Theile natürlich nicht bekannt sind, da weiter diese Erscheinungen bei frischen Leichen auch postmortal entstehen können und da schliesslich der Beginn der Fäulniss dem geschrumpften Verhalten bald ein Ende macht, indem diese gerade an den genannten Theilen des lockeren und meist blutreichen Unterhautgewebes wegen sehr bald eintritt und anfangs Erschlaffung, bald aber Aufblähung durch Fäulnissgase bewirkt.

Ad 3. Zu den Erscheinungen, welche blos durch das Liegen im Wasser zu Stande kommen, daher auch entstehen können, wenn das Individuum schon als Leiche in dasselbe gelangt ist, gehört zunächst die schon von MERTZDORF hervorgehobene, auffallende Kälte der Wasserleichen und die häufig zu beobachtende hellrothe Farbe der Todtenflecke. Erstere erklärt sich bei den eben herausgezogenen Leichen aus der natürlichen Kälte des Wassers, bei solchen aber, die einige Zeit an der Luft lagen, aus den starken Wärmeverlusten durch die rege Wasserverdunstung, die an der durchfeuchteten Haut stattfindet, letztere theils aus der Durchfeuchtung der oberen Hautschichten und der dadurch bedingten Zufuhr von Sauerstoff zu den hypostatischen Partien, theils durch die Einwirkung der Kälte, die für sich allein eine hellrothe Färbung bluthältiger Theile bewirken zu können scheint.

Ungleich wichtiger sind gewisse Auswässerungs- und Quellungserscheinungen an der Epidermis, die sich an solchen Stellen der Körperoberfläche entwickeln, an welchen die Oberhaut in dickerer Lage aufgetragen ist, so insbesondere an der Innenfläche der Finger und Zehen, an den Hohlhänden und Fusssohlen, aber auch an den Ellbögen und über den Kniescheiben, eventuell auch an anderen Orten, an welchen zufällig Verdickungen der Epidermis sich finden (Schwielen, Warzen). Bleiben diese Stellen längere Zeit mit Wasser in Berührung, so quellen sie mehr weniger auf, werden dicker und gerunzelt und bleichen gleichzeitig aus, so dass sie schliesslich kreideweiss erscheinen und dadurch, besonders an faulen Leichen, ganz auffallend von der Umgebung abstechen. Diese Veränderungen sind von besonderer forensischer Bedeutung, nicht blos weil sie beweisen, dass das betreffende Individuum, resp. der betreffende Körpertheil, in einem wässerigen Medium gelegen war, sondern insbesondere deshalb, weil der Grad der Entwicklung dieser Veränderungen zur approximativen Bestimmung der Zeit verwerthet werden kann, durch welche die Einwirkung des Wassers stattfand, beziehungsweise wie lange der betreffende Körper im Wasser gelegen ist, wobei jedoch zu beachten kommt,

dass dieselben desto früher und intensiver sich entwickeln werden, je dicker die betreffenden Epidermisschichten gewesen sind, daher z. B. an den Händen und Füssen von Arbeitern früher und stärker als an denen von Individuen aus den höheren Ständen. Im Allgemeinen kann man schon nach 2—3stündigem Liegen der Leiche im Wasser die ersten Anfänge der genannten Veränderungen bemerken, und zwar, wenn wir nur die Hände im Auge behalten, an den Fingerbeeren und den Ballen der Hohlhand. Die Hände bieten dann jenes Aussehen, wie wir es auch bei Leuten finden, die längere Zeit im Wasser gearbeitet haben (Wäscherhände). In 2 bis 3 Tagen pflegt bereits die gesammte Epidermis der Hohlhand und der Innenfläche der Finger ein ausgewässertes und gequollenes Aussehen zu bieten, ohne aber eine gewisse Durchsichtigkeit und dadurch den Fleischton ganz verloren zu haben. Im weiteren Verlaufe schwindet letzterer, indem die Quellung immer mehr zunimmt und die Epidermislagen ihre Transparenz immer mehr eineinbüssen, vollständig und schliesslich wird die stark gequollene Epidermis vollkommen kreideweiss, eine Färbung, die ebenfalls zuerst an den Finger- und Hohlhandballen eintritt und schon in 5—8 Tagen sich bemerkbar machen kann, während die Ausbreitung der Färbung über die ganze Innenfläche der Hand in der Regel längere Zeit beansprucht. Während diese Veränderungen geschehen, lockert sich der Zusammenhang zwischen der Epidermis und dem Corium immer mehr und schliesslich kommen Stadien, in denen sich die gesammte Epidermis der Hände und Füsse sammt den Nägeln wie ein Handschuh abziehen lässt, oder bereits abgegangen ist. Durch den Abgang der Epidermis können grob und schwielig gewesene Hände ein feines Aussehen erhalten, und da auch die Nagelbetten schön gepflegte Nägel vortäuschen, können durch Verkennung dieser Befunde fatale Irrthümer bei Identitätsbestimmungen veranlasst werden.

Auch an anderen Körperstellen lockert sich durch längeres Liegen im Wasser der Zusammenhang der Epidermis mit der Cutis, so dass schliesslich geringe Gewalten, z. B. Anstreifen an harte Gegenstände oder schon der Zug des strömenden Wassers, eine Ablösung der Epidermis sammt den Haaren bewirkt. Sitzen letztere, wie namentlich bei jungen Leuten, fest, so können sie auch durch solche Veranlassungen im Niveau der Haut oder unter demselben abgebrochen werden, wodurch die betreffende Hautstelle ein wie rasirtes Aussehen erhalten kann.

Frühzeitig setzen sich an den im Wasser liegenden Leichen fädige, meist farblose oder schwach bräunliche Algenfäden an, welche schon nach 8 Tagen in Form eines feinen Flaums oder kleiner Ballen vorhanden zu sein pflegen, nach etwa zwei Wochen alle frei liegenden Theile der Leiche einhüllen können und schliesslich diese in Form eines dichten, fädigen, im Wasser flottirenden Rasens verdecken. Wird die Leiche aus dem Wasser gezogen, so collabirt dieser Algenrasen und präsentirt sich als schlammiger Ueberzug, der meist für Schlamm im gewöhnlichen Sinne gehalten wird. Das Auftreten und die Entwicklung dieser Algenwucherung lässt sich für Zeitbestimmungen verwerthen.

Die weiteren Veränderungen, die an der Leiche stattfinden, gehören theils der gewöhnlichen Fäulniss, theils der Maceration an. Ob diese oder jene prävaliren, hängt zunächst von dem Umstande ab, ob die Leiche unter Wasser bleibt oder auf die Oberfläche kommt. Letzteres geschieht bei den meisten Leichen, und zwar desto früher, je mehr Luft in den Lungen und im Darme zur Zeit des Todes gewesen war und je rascher sich Fäulnissgase bilden konnten, daher im Sommer ungleich früher als unter sonst gleichen Verhältnissen in der kälteren Jahreszeit. Auch der Fettgehalt des Körpers ist von Einfluss, wegen des geringeren specifischen Gewichtes des Fettes. Im Allgemeinen kann man im Sommer schon am nächsten Tage, oder am zweiten und dritten Tage die Leichen auftauchen sehen, während sie im Winter wochen- oder monatelang unter Wasser bleiben können, weil keine Fäulnissgase sich bilden. Insbesondere kann letzteres bei Neugeborenen, namentlich aber Todtgeborenen geschehen, da diese wenig oder gar keine Luft in den Lungen und im Darme enthalten. Begreiflicher Weise spielt bezüglich des

Eintrittes und des Verlaufes der Fäulniss, sowie auch bezüglich des Zeitpunktes, wann die Leiche auf die Oberfläche kommt, die Beschaffenheit der Flüssigkeit, in welcher sie lag, eine wesentliche Rolle. So wird in wärmeren Flüssigkeiten die Fäulniss rascher eintreten als in kalten, im Quell- und Flusswasser später als im stehenden, insbesondere seichten Gewässern, namentlich aber sehr rasch in Flüssigkeiten, die sich selbst in Fäulniss befinden, z. B. in Cloakenjauche. Ist einmal die Leiche an die Oberfläche gelangt, so nimmt die Fäulniss einen raschen Verlauf, und zwar einen desto raipderen, je weiter bereits die Maceration gediehen war und je günstiger die äusseren Fäulnissbedingungen sich gestalten. Dann erst entwickelt sich ungemein rasch die schmutziggrüne bis schwarzgrüne Fäulnissfarbe und ein rapides Fäulnissemphysem, welches im Sommer binnen wenigen Stunden die Leiche zur Unkenntlichkeit entstellt und insbesondere so auftreibt, dass sie, wie CASPER sehr bezeichnend sich ausdrückt, ein „gigantisches“ Aussehen erhält. Die Auftreibung betrifft vorzugsweise das Gesicht, den Hals und den oberen Theil des Brustkorbes, ferner den Unterleib und die äusseren Genitalien, besonders den Hodensack. CASPER war der Meinung, dass das Fortschreiten der Fäulniss von oben nach abwärts für Wasserleichen charakteristisch sei, indem er meinte, dass die Ursache dieser Erscheinung darin zu suchen wäre, dass, während die Leiche vom Wasser getragen werde, der Oberkörper tiefer zu liegen komme als der übrige, weshalb im ersteren die Hypostasen und daher auch die Fäulniss früher zur Entwicklung kommen als im letzteren. Diese Ansicht ist aber insoferne nicht richtig, als man häufig genug auch bei gewöhnlichen Leichen, insbesondere bei denen Erstickter dieselbe Verbreitung der Fäulniss beobachten kann.

Blieb die Leiche unter Wasser, indem sie z. B., wie dieses auch bei Selbstmördern geschehen kann, beschwert war, oder indem sie unter Flösse, Baumwurzeln etc. gerieth, dann überwiegen die Macerationserscheinungen. Gegen diese sowohl als gegen Fäulniss scheint ausser den Knochen und den sehnigen Gebilden auch das Fett, insbesondere das subcutane Fett eine grössere Resistenz zu besitzen, da man dasselbe in einzelnen Fällen noch nach 1—2 Jahren erhalten fand, kürassartig die betreffenden Skelettheile umgebend und mit diesen durch die Fascien und sehnigen Sepimente verbunden, aus welchen die Weichtheile herausgefault waren. Allerdings war das betreffende Fett nicht mehr unverändert, sondern in eine härtliche, meist körnige, stearinartige Masse verwandelt, welche bei mikroskopischer und chemischer Untersuchung vorzugsweise als aus Fettsäurekrystallen bestehend sich erwies. Die betreffende Substanz wird gewöhnlich als Adipocire aufgefasst, ist es aber dem Gesagten zufolge nicht, sondern nur das bereits früher dagewesene, aber zu Fettsäuren zerlegte Fett, während man unter Adipocire im engeren Sinne postmortal aus verschiedenen Weichtheilen, insbesondere aus Muskeln neugebildetes Fett versteht, ein Vorgang, dessen Vorkommen sehr in Frage steht und der von dem eben besprochenen wohl zu unterscheiden wäre. Da die betreffenden Fettmassen specifisch leichter sind als Wasser, so tauchen die Körper, nachdem die Weichtheile bis zu einem gewissen Grade abgefault, eventuell auch einzelne Glieder abgefallen sind, wieder auf, was noch nach Jahren geschehen kann.

Wird eine Leiche aus dem Wasser oder einer anderen Flüssigkeit gezogen und finden sich an derselben keine anderen Erscheinungen als solche, wie sie gewöhnlich bei Ertrunkenen beobachtet werden, dann kann als sichergestellt oder wenigstens als am wahrscheinlichsten bezeichnet werden, dass das Individuum noch lebend in die betreffende Flüssigkeit gerathen, resp. darin ertrunken ist, und es erübrigt dann nur die Beantwortung der weiteren Frage, ob das Ertrinken zufällig oder in selbstmörderischer Absicht geschah oder durch einen Anderen veranlasst wurde. Selbstverständlich sind nur die concreten Umstände des Falles im Stande, in dieser Richtung Aufklärung zu geben. Handelt es sich z. B. um ein neugeborenes Kind, welches aus dem Abort hervorgezogen wurde, so erübrigt zu erwähnen, ob dasselbe absichtlich dahin geworfen wurde, oder ohne Willen der

Mutter bei einer Geburt am Abort in denselben gefallen war. Nur die Erwägung der Localverhältnisse des Geburtsverlaufes und die Prüfung der Glaubwürdigkeit der Angaben der Mutter, sowie der sonstigen Umstände des Falles kann nach der einen oder der anderen Richtung entscheiden. Bei älteren, insbesondere erwachsenen Individuen ist Mord durch Ertränken eine grosse Seltenheit, Selbstmord dagegen sehr gewöhnlich, ebenso zufälliges Ertrinken, namentlich beim Baden, in welchem letzteren Falle die Nacktheit der Leiche oder die Bekleidung mit Schwimmhosen etc. die Diagnose des Vorganges erleichtern, eventuell ausser Zweifel stellen kann.

Ergeben sich bei einer im Wasser oder in anderen Flüssigkeiten gefundenen Leiche Verletzungen, so ist allerdings daran zu denken, dass dieselben durch fremde Hand entstanden sein konnten, insbesondere darauf, dass das Individuum anderweitig getödtet und dann erst, entweder um die Leiche zu beseitigen oder um Selbstmord, beziehungsweise zufälliges Ertrinken vorzuspiegeln, in's Wasser etc. geworfen worden sein konnte; immer ist jedoch zunächst zu erwägen, ob nicht eine anderweitige, mehr zufällige Provenienz der betreffenden Verletzung vorliegt, eine Erwägung, die gerade bei aus dem Wasser etc. hervorgeholten Leichen nicht genug empfohlen werden kann. Es giebt in dieser Beziehung vielfache Möglichkeiten. Es kann zunächst vorkommen, dass Jemand die betreffende Verletzung noch während des Lebens und durch fremde Hand erhielt, z. B. bei einer Schlägerei, die sich kurz zuvor abspielte, und dass er dann etwa im betrunkenen Zustande beim Nachhausegehen in's Wasser fiel und ertrank. Es ist ferner möglich, dass ein combinirter Selbstmord vorliegt, dass nämlich der Betreffende früher auf eine andere Weise, durch Schuss-, Stich-, oder Schnittwunden, sich zu tödten versuchte und als der Versuch missglückte, in's Wasser sprang, oder dass er, was nicht selten vorkommt, am oder im Wasser stehend sich erschoss, den Hals durchschnitt etc. Selbstmord durch „Halsabschneiden“ oder Durchschneidung der Gelenksbeugen im Bade, ist sogar ein häufiges Vorkommniss. Weiter besteht die Möglichkeit, dass die betreffende Verletzung beim Sturz in's Wasser erfolgte, wenn dieser aus entsprechender Höhe geschah. Letzteres ist ein häufiges Vorkommniss, so bei den in Aborten gefundenen, neugeborenen Kindern, aber auch bei anderen Individuen, wenn diese, wie in grösseren Städten sehr gewöhnlich, in selbstmörderischer Absicht von Brücken herabgesprungen waren. Das blosse Auffallen des Körpers auf das Wasser wird, selbst wenn es von beträchtlichen Höhen geschieht, nur ausnahmsweise Verletzungen veranlassen, doch wäre es möglich, dass in einem oder dem anderen Falle dadurch Rupturen innerer Organe entstehen könnten. Insbesondere könnte dieses geschehen, wenn der Körper flach auffiel. Auch Luxationen könnten sich bilden und TAYLOR hat in der That bei einer Frau, die von einer der Londoner Brücken in die Themse gesprungen war, eine frische Luxation beider Humeri gefunden. Schädelbrüche oder Brüche anderer Knochen können durch den blossen Sturz in eine Flüssigkeit, selbst wenn dieser aus beträchtlicher Höhe geschah, nicht entstehen. Am ehesten könnte noch bei sehr alten Leuten die Entstehung einer Fraktur der Halswirbelsäule an der grössten Convexität als möglich zugegeben werden, da bei solchen der senilen Osteoporose wegen auch bei der Obduction durch Ueberstreckung des Halses Frakturen der Wirbelkörper oder Abreissungen einer Bandscheibe an der genannten Stelle (4.—5. Wirbel) leicht sich bilden. Dagegen können selbst bedeutende Verletzungen sowohl der Weichtheile als der Knochen zu Stande kommen, wenn der stürzende Körper, bevor er noch die Flüssigkeit berührt, auf harte Gegenstände, z. B. Brückenpfeiler, Eisböcke, Mauerwerk, Felsen etc. aufschlug, oder auf solche, die unter dem Niveau der betreffenden Flüssigkeit verborgen waren, beziehungsweise die Sohle des Wasserlaufes oder z. B. des Abortes bildeten, getroffen hatte. Solche Verletzungen tragen dann alle Charaktere vital entstandener Verletzungen an sich, und es kann, wenn sie sehr bedeutend waren, z. B. in Schädelfrakturen bestanden, mitunter schwer werden, zu entscheiden, ob das Individuum überhaupt in Folge des Ertrinkens und nicht vielmehr zunächst in

Folge der betreffenden Verletzung gestorben ist. In der Regel wird man sich für ersteres erklären müssen, da die Entziehung der Luft den Tod rasch herbeiführt während bei den meisten in Betracht kommenden Verletzungen, auch Kopfverletzungen, der Tod erst nach längerer Agone eintritt und selbst die Möglichkeit eines protrahirten Verlaufes und sogar der Heilung nicht immer ausgeschlossen ist. Auch ist zu bemerken, dass selbst nach hochgradiger Zertrümmerung des Kopfes noch Athembewegungen geschehen und selbst längere Zeit fortdauern können, durch welche dann derselbe Effect, nämlich Aspiration der betreffenden Flüssigkeit zu Stande kommt, wie durch die sogenannten terminalen Athembewegungen im asphyktischen Stadium des Ertrinkungstodes.

Sehr leicht können an Wasserleichen postmortale Verletzungen zu Stande kommen. So dadurch, dass die Leiche durch die Strömung fortgeschleift wird, wodurch ausgebreitete Hautaufschürfungen entstehen können. Ferner durch das Antreiben gegen Brückenpfeiler, Eisblöcke, Gerathen unter Mühlräder, oder in die von Dampfschiffen, Herabstürzen über Wehren etc. Je weiter bereits die Fäulniss, resp. Maceration vorgerückt war, desto leichter können Beschädigungen geschehen und in höheren Graden derselben genügen geringe Veranlassungen, um ganze Körpertheile abzutrennen. Verletzungen durch Wasserthiere sind nicht so häufig, wie gewöhnlich angenommen wird, da Fische, wie es scheint, die Leichen nicht angreifen. Sehr gewöhnlich sind dagegen die Benagungen der in Cloaken etc. gekommenen Leichen durch Ratten. Kindesleichen können von letzteren schon in wenigen Stunden hochgradig beschädigt und in wenigen Tagen bis auf die Knochen aufgefressen werden. Endlich können postmortale Verletzungen beim Herausziehen der betreffenden Leichen entstehen, wobei man, wie begreiflich, desto weniger zart verfährt, je fauler bereits die Leiche ist; ebenso können sie zu Stande kommen, wenn die angeschwemmte Leiche wieder zurückgestossen wird, um die für die betreffende Gemeinde erwachsenden Umstände und Auslagen zu sparen, was unterhalb Wien so häufig vorkam, dass eine eigene Verordnung gegen solches Gebahren erlassen werden musste. Die Erkennung postmortaler Verletzungen als solcher wird theils auf der Beschaffenheit der betreffenden Verletzung im Allgemeinen, theils und zwar vorzugsweise auf der Abwesenheit von Zeichen vitaler Reaction, insbesondere von Blutunterlaufung sich gründen müssen. Bei frischen Leichen ist die Unterscheidung verhältnissmässig leicht, bei faulen desto schwerer, je weiter die Fäulniss bereits vorgeschritten ist.

Von anderweitigen Spuren angethaner Gewalt, die an Wasserleichen gefunden werden können, sind noch die Strangulationsmarken zu erwähnen. Gegenüber solchen Befunden ist wohl im Auge zu behalten, dass Furchen am Halse auch einer anderen Ursache ihre Entstehung verdanken können. So kann die Furche davon herrühren, dass der betreffende Selbstmörder, um ganz sicher zu gehen, sich einen Stein um den Hals gebunden hatte, ein Vorgang, der für sich allein, oder combinirt mit anderweitiger Beschwerung des Körpers, z. B. mit Ausfüllen der Taschen mit Steinen, nicht gerade zu den seltenen Vorkommnissen gehört. In der Regel wird allerdings die Leiche noch mit dem Strick um den Hals und dem daran gebundenen Stein aufgefunden und der Fall ist dadurch klar gestellt, obzwar es nicht unmöglich ist, dass die Leiche eines anderweitig getödteten Individuums, z. B. eines Kindes, durch fremde Hand und in wohl berechneter Absicht so beschwert worden sein konnte. Wenn aber der Stein oder auch die Schlinge sich abgelöst hatten, so kann die Deutung der zurückgebliebenen Strangfurche mitunter recht schwierig werden. Endlich sei noch bemerkt, dass furchenartige, insbesondere durch ihre Blässe von der Umgebung abstechende Eindrücke am Halse auch nur vom Hemdkragen oder anderen um den Hals gelegt gewesenen Gegenständen, wie sie namentlich die Frauen tragen, herrühren können. Je enger dieselben umgelegt waren, desto deutlicher ist die Furche, die besonders dann stärker hervortritt, wenn in Folge der Fäulniss der Hals aufschwillt, weil dann eine wirkliche Einschnürung stattfindet.

Literatur. Aeltere vide: **Orfila**, Lehrb. d. gerichtl. Medicin. Uebersetzt von Krupp. 1849, II, pag. 418, und **Krahmer**, Handb. der gerichtl. Med. 2. Aufl. 1857, pag. 537. Neuere: **Liman**, Ertrinkungsflüssigkeit in den Luftwegen und im Magen als Criterium des Ertrinkungstodes. Versuche an Leichen. Vierteljahrsschr. f. gerichtl. Med. 1862, XXI, pag. 193. — **Tardieu**, *Nouvelle étude médico-légale sur la submersion à l'occasion des expériences de la société medico-chirurgicale de Londres.* Ann. d'hyg. publ. 1863, XIX. — **Mücke**, Physiologie des Ertrinkungstodes. Deutsche Klinik 1863, Nr. 25 u. 26 — **Laub**, referirt in Virchow's Jahresb. 1876, I, pag. 605. — **Skrzecka**, Zur Lehre vom Erstickungstode. Vierteljahrssch. f. gerichtl. Med. 1867, VII, pag. 250. — F. **Wydler**, Zur Diagnose des Ertrinkungstodes. Neuer Leichenbefund (Schaum im Magen). Aarau 1869. — F. **Falk**, Zur Lehre vom Ertrinkungstode. Virchow's Archiv, XLVII. — P. **Bert**, *Leçons sur la Physiologie comparée de la respiration.* Paris 1870. — **Cerardini**, *Della morte da sommersione.* Firenze 1873. — E. **Hofmann**, Ueber vorzeitige Athembewegungen in forens. Beziehung. Vierteljahrsschr. f. gerichtl. Med. XIX, pag. 255; Lehrb. der gerichtl. Med., 3. Aufl., pag. 550, und (Ueber Identität Ertrunkener und Fettwachsbildung bei Wasserleichen) Wiener med. Wochenschr. 1879, Nr. 5—7. — **Blumenstok**, Die Verwerthung der Ohrenprobe zur Diagnose des Ertrinkungstodes. Friedreich's Blätter f. gerichtl. Med. 1876, pag. 289. — **Bergeron** et **Montano**, *Recherches expérimentales sur la mort par submersion.* Ann. d'hyg. publ. 1877, pag. 332. — **Delens**, *Des fractures et des lésions osseuses que l'on rencontre sur les cadavres retirés de la Seine.* Ann. d'hyg. publ. 1878, pag. 433. — **Kratter**, Verletzung einer Wasserleiche durch Mühlräder. Friedreich's Blätter 1877, pag. 1. — **Naegeli**, Ein Beitrag zur Aetiologie des Ertrinkens. Correspondenzbl. d. Schweizer Aerzte 1880, Nr. 2. — **Kyber**, Der Tod im Wasser und die Wiederbelebung Ertrunkener. Refer. in Virchow's Jahresb. 1880, I, pag. 643. — **Brouardel** et **Vibert**, *Étude sur la submersion.* Ann. d'hyg. publ. 1880, Nr. 23, pag. 452. — W. **Belohradsky**, Tod durch Ertrinken, in Maschka's Handb. d. gerichtl. Med. 1881, I, pag. 649. — **Ogston**, *A critical reviene of the postmortem signs of drowning.* Edinb. med. Journ. April 1882, pag. 865. — **Lacassagne**, *Question de survie.* Lyon medic. 1883, pag. 150. — **Scheuthauer**, G. **Mihalcovicz** u. **Bélky**, Zum Process von Tisza-Eszlár. Wiener med. Wochenschr. 1883, Nr. 3—6, u. Wiener med. Blätter, Nr. 33—35. — E. **Hofmann**, Gutachten über die am 18. Juli 1882 bei Tisza-Dada aus der Theiss gezogene Leiche. Wiener med. Wochenschr. Nr. 25—28. — J. **Hněvkovsky**, Dar Schleimhautpolster der Paukenhöhle beim Fötus u. Neugeborenen u. die Wreden-Wendt'sche Ohrenprobe. Wiener med. Bl. 1883, Nr. 26—34. — A. **Lesser**, Ueber die wichtigsten Sectionsbefunde bei dem Tode durch Ertrinken in dünnflüssigen Medien. Vierteljahrsschr. f. gerichtl. Med. 1884. XL, pag. 1. — H. **Bougier**, *Peut-on diagnostiquer la mort par submersion?* Paris, Thèse 1885.

E. Hofmann.

Eruca. *Herba* und *Semina Erucae,* Kraut und Samen von *Eruca sativa L.*, einen scharfen Stoff (Erucin) enthaltend, früher als scharfes Digestivum und Antiscorbuticum gebräuchlich. Als *Semina Erucae* werden zuweilen auch die weissen Senfsamen *(Semina Sinapis albae,* von *Sinapis alba L.)* bezeichnet; vergl. Senf, Senföl.

Eructation *(eructatio,* von *ructus, ructari),* Aufstossen, vergleiche Dyspepsie.

Erweichungsbrand, s. Brand, III, pag. 314.

Erweichungscysten, s. Cyste, IV, pag. 644.

Erwürgen, s. Strangulationstod.

Eryngium, *Radix Eryngii,* Wurzel von *E. campestre L. (panicaut, chardon Roland* oder richtiger *roulant* der Pharm. franç.); in Decoctform innerlich als Diureticum, Laxans und Emmenagogum empfohlen.

Erysipelas *), zu deutsch Rose, Wundrose, Rothlauf, heisst eine eigenthümliche Entzündungsform der Haut und der äussern Haut benachbarter Schleimhäute, welche sich auf ersterer durch eine scharf begrenzte, flächenhaft sich

*) Die Ableitung des Wortes Erysipelas ist nicht zweifellos und hat dasselbe recht verschiedene Deutungen erfahren. Zweifellos erscheint nur die Bedeutung des ersten Theiles des Wortes als „roth", da einerseits die Form ἐρυθρόπελας bezeugt ist, andererseits ἐρυσός als Synonymon von ἐρυθρός in einzelnen Worten, wie ἐρυσίβη, Mehlthau, und Ἀπόλλων ἐρυσίβιος syn. ἐρυθίβιος sich erhalten hat. Schwieriger ist der zweite Theil zu erklären. Benfey und G. Curtius verbinden πελας, welches als Simplex nicht vorkommt, mit πέλλα, lat. *pellis*,

ausbreitende und damit den Ort wechselnde Röthung, verhältnissmässig hohes Fieber und in der Regel vollständige Heilung mit Abschilferung der Epidermis an den erkrankten Hautstellen auszeichnet. Die Krankheit war bereits den Aerzten der classischen Culturvölker gut bekannt und wird von den medicinischen Schriftstellern der Griechen und Römer in zutreffender und unverkennbarer Weise geschildert, wenngleich manche andere Entzündungen der Haut und selbst innerer Organe damit zusammengeworfen wurden.[1]) Erst GALEN[2]) unterscheidet scharf zwischen Erysipelas und Phlegmone, trennt aber jenes noch nicht von einer Anzahl anderer Dermatitisformen. Die Ursache des Rothlaufes sah GALEN in einer galligen, verdorbenen Beschaffenheit des Blutes, und diese Auffassung hat bis in die zweite Hälfte unseres Jahrhunderts die Anschauungen der meisten Aerzte beherrscht. So war noch SCHÖNLEIN ein warmer Vertheidiger derselben. Aber unter den Chirurgen, welche durch ihren Beruf in häufigere und unmittelbarere Beziehungen zum Erysipel traten, als pathologische Anatomen und medicinische Kliniker, bereiteten sich, wenn auch zunächst sehr langsam, richtigere Anschauungen über das Wesen dieser Krankheit vor. Es entwickelte sich daraus ein gewisser Gegensatz zwischen Medicinern und Chirurgen, insbesondere in Betreff zweier Punkte der Pathologie des Rothlaufes. Zunächst über die Frage, ob jedes Erysipel ein Wunderysipel sei, wie VELPEAU[6]) und TROUSSEAU[7]) behauptet hatten Während wenigstens die deutschen Chirurgen nach dem Vorgange VOLKMANN'S[16]) sich immer entschiedener dieser Anschauung zuwandten, haben die Mediciner noch bis in die neueste Zeit zwischen einer allgemeinen und einer localen Infection und demgemäss zwischen einem idiopathischen oder wahren und einem traumatischen oder falschen Erysipel unterscheiden zu müssen geglaubt. Die zweite Frage drehte sich um die Contagiosität und die infectiösen Eigenschaften des Rothlaufs. Auch hier haben sich viele Pathologen lange Zeit ganz oder zum Theil ablehnend gegen den Gedanken verhalten, dass der Rothlauf nur auf dem Wege der Infection entstehen und weiter verbreitet werden könne. So fordert VIRCHOW[17]) noch im Jahre 1871 eine Unterscheidung „der durch Infection bedingten Fälle von denjenigen, welche ursprünglich nicht infect sind, sondern durch äussere (thermische oder mechanische Einwirkungen hervorgerufen werden und erst nachträglich einen ungünstigen Einfluss auf das Gesammtbefinden ausüben können". Aber die grössere Mehrzahl der Autoren neigte sich immer ausgesprochener der Ansicht zu, dass nur ein örtlich, vermittels einer Wunde inficirendes und allmälig den Körper in Mitleidenschaft ziehendes Gift, und zwar ein *Contagium vivum*, die letzte Ursache des Rothlaufes sein könne; so ist auch HIRSCH[29]) neuerdings dieser Ansicht beigetreten, die er früher nicht theilte. In geistvoller Weise vorbereitet, und zwar ganz im modernen Sinne, war dieser Gedanke bereits durch HENLE.[4]) Aber erst durch den Nachweis von Mikroorganismen in den Geweben Erysipelatöser erhielt diese Anschauung eine feste Unterlage. HUETER glaubte schon im Jahre 1869 im Blute und in den Ernährungssäften erysipelatöser Hautstellen Kokken gesehen zu haben. Weiterhin wurden Untersuchungen veröffentlicht von LUKOMSKY[19]), BILLROTH und EHRLICH, TILLMANNS, M. WOLFF, ORTH und Anderen. Diese Untersuchungen führten indessen bei der Unvollkommenheit der damaligen Untersuchungsmethoden zu keinem befriedigenden Abschluss; vielmehr sprachen sich die meisten der genannten Beobachter gegen die Abhängigkeit des Erysipels von Bacterienvegetationen aus. Erst die von R. KOCH[25]) eingeführten scharfsinnigen Untersuchungsmethoden

Fell. Lobeck stellt πέλλα mit ἄπελος zusammen. (Τὸ ἕλκος Καλλίμαχος ἄπελος εἶπε διὰ τὸ μὴ πελάζεσθαι τὰ χείλη τοῦ διαιρέματος. Eustathios.) Demnach würde das Wort mit Rothhaut Hautröthung zu übersetzen sein. Freilich braucht Hippokrates den Ausdruck Erysipelas nicht nur zur Bezeichnung einer Hautkrankheit, sondern spricht vielfach von einem Erysipelas innerer Organe: wenn aber Fehleisen in Folge dessen das Wort von ἐρυθρός und zugleich *pallidus, lividus*, herleiten will, so dürften gegen diese Auffassung doch ernste sprachliche Bedenken zu erheben sein Eher könnte man annehmen, dass man zu Hippokrates' Zeiten die eigentliche Bedeutung des offenbar uralten Wortes schon vergessen hatte und es deshalb auch im übertragenen Sinne brauchte.

niederer pflanzlicher Organismen haben auch für das Erysipelas bestimmte Anhaltspunkte gewinnen lassen. Den Abschluss dieser Untersuchungen bilden die Arbeiten FEHLEISEN's[26] [27] [28], welcher die Erysipelkokken in unantastbarer Weise dargestellt, und damit einer lange gehegten Vermuthung die feste, naturwissenschaftliche Basis gegeben hat.

Nach allem dem können wir nicht mehr darüber in Zweifel sein, dass das Erysipelas als eine acute Infectionskrankheit anzusehen ist. Indessen unterscheidet sich das Leiden von den exanthematischen Fiebern, mit welchen es früher zusammengestellt wurde, in zwei wesentlichen Punkten, nämlich einmal darin, dass das Gift nur auf dem Wege einer Continuitätstrennung, also durch ein Contagium, in den Körper gelangt, und zweitens durch seine grosse Neigung zu Recidiven. Der Rothlauf nimmt seinen Ausgang unter allen Umständen von Verletzungen der Haut oder der Schleimhäute. Wir kennen wenigstens bis jetzt keine anderen Wege und müssen Beobachtungen, wie die von WALDENBURG, FRIEDREICH u. A. über wandernde Pneumonien, von VIRCHOW über *Erysipelas cerebri neonatorum,* welche Affectionen unter dem Einfluss des erysipelatösen Giftes zu Stande gekommen sein sollen, so lange als nicht hierher gehörig betrachten, bis der Nachweis gelungen ist, dass dieselben von dem gleichen Agens abhängig sind, wie die Hauterysipele. Die Bedeutung der Verletzungen, welche für das Rothlaufgift die Eingangspforte bilden, ist ungemein verschieden. Während in dem einen Falle grosse, mehr oder weniger klaffende Wunden vorhanden sind, handelt es sich in anderen Fällen um sehr geringfügige Verletzungen, wie Erosionen, Kratzeffecte, selbst Nadelstiche. Vielfach genügt offenbar das Fehlen der Epidermis oder des Epithels an irgend einer Körperstelle, um dem Gifte den Eintritt zu gestatten. In dieser Hinsicht sind besonders die sogenannten Narbenerysipele beachtenswerth. Immer sind es junge, noch wenig widerstandsfähige Narben, welche zu derartigen Erkrankungen Veranlassung geben, und zwar genügt ein oberflächliches Aufscheuern der jungen Narbe durch Kleidungsstücke, durch den Verband, durch die Hände des Patienten, oder in anderen Fällen das Platzen eines Bläschens, welche in frischen, stark gespannten Narben so häufig vorkommen, um die Krankheit zum Ausbruch zu bringen. In seltenen Fällen ist auch bei genauester Beobachtung nichts Derartiges erkennbar, so dass man auf den Gedanken kommen könnte, dass eine Infection selbst durch das junge Epithel der dünnen oder noch unvollkommenen Narbe hindurch möglich sei. Beim Hospitalbrand sind ähnliche Dinge gesehen worden.

Immerhin gelingt es auf der eigentlichen Haut bei genauer und frühzeitiger Untersuchung fast ausnahmslos, den Ausgangspunkt in irgend einer kleinen Abschürfung zu entdecken, wobei freilich nicht vergessen werden darf, dass eine solche Läsion bereits in ca. 24 Stunden verheilt sein kann. Viel schwieriger aber gestaltet sich die Nachforschung auf den Schleimhäuten. Auf der Genitalschleimhaut einer frisch Entbundenen mit ihren zahlreichen oberflächlichen und tieferen Verletzungen wird man allerdings um den Ausgangspunkt nicht verlegen zu sein brauchen; auf Mund- und Nasenschleimhaut aber hat man es mit schwierigeren Verhältnissen zu thun. Hier hindert einerseits der geringe Unterschied in der Färbung der gesunden und kranken Schleimhaut, welche letztere sich nur durch dunklere Röthung und Schwellung auszeichnet, ein genaueres Erkennen, andererseits sind die Abschürfungen oft so tief verborgen, dass die Feststellung des Ausgangspunktes zur Unmöglichkeit wird. Man wird in diesen Fällen einen Anhalt für das Vorhandensein einer kleinen Wunde nur aus der Anamnese gewinnen. Derartige Individuen haben gewöhnlich an langdauernden Entzündungen der Nasenschleimhaut, an Conjunctivalblennorrhoen, an Ohrenfluss, mindestens eine Zeit lang an Schnupfen mit schleimig-eitrigem Ausfluss gelitten, an Affectionen also, welche man früher als scrophulöse zusammenzufassen pflegte. Manche Fälle von ätiologisch vollkommen dunkler Periostitis des Keilbeins oder anderer Knochen der Schädelbasis, welche hier und da beschrieben worden, sind der Art ihrer Entstehung und ihres Verlaufs nach höchst wahrscheinlich nur als tiefe Schleimhauterysipele aufzufassen.

Rechnet man zu diesen Schwierigkeiten des Erkennens noch die Eigenthümlichkeit mancher Erysipele, nicht gleichmässig, sondern sprungweise fortzuschreiten, so dass eine Erkrankung der Nasenschleimhaut mit Ueberspringung der Umrandung der Nasenlöcher zuerst mit einem isolirten rothen Fleck auf der Wange äusserlich in die Erscheinung tritt, so begreift sich die Hartnäckigkeit, mit welcher man an dem Begriff des medicinischen oder exanthematischen Erysipels festhielt. Vergeblich hat man sich bemüht, für letzteres einen anderen, von dem des traumatischen Erysipels verschiedenen Verlauf zu construiren. Ein solcher Unterschied ist thatsächlich nicht vorhanden. Schon VOLKMANN[16]) führt aus, dass ein „medicinisches" Gesichts- oder Kopferysipel sich in nichts von einem solchen unterscheidet, welches von einer grösseren Wunde an genannten Orten seinen Ausgang nimmt. Beide verlaufen relativ günstig, weil sie nicht häufig Neigung zeigen, über den Hals hinweg auf den Rumpf überzugreifen, sondern in der Regel am Kopf und im Gesicht endigen. Findet ein solches Uebergreifen ausnahmsweise statt, so ist der Weg fast stets über den Nacken hinweg auf den Rücken, wie auch umgekehrt Erkrankungen der Rückenhaut nur über den Nacken hinweg die Kopfhaut zu betheiligen pflegen. Kinn und Vorderfläche des Halses bleiben fast immer frei. Die Ursachen dieses eigenthümlichen Verhaltens haben wir durch die Beobachtungen von PFLEGER[17]) kennen gelernt, welcher auf Grund der von LANGER[8]) veröffentlichten anatomischen Untersuchungen über die Spaltbarkeit und die Spannung der Cutis das Fortschreiten der erysipelatösen Röthung auf die an verschiedenen Körpertheilen verschiedene Architektur der Cutis zurückzuführen vermochte. Auf der behaarten Kopfhaut, wo die Spannung fehlt, wandert das Erysipel in breiten Vorschüben; wo Spannung vorhanden, wie an den Extremitäten, da schiebt sich die Röthung in Zackenform in der Richtung der Stichspalten vor, d. h. derjenigen Spalten, welche bei einem runden Einstich sich der Hautspannung entsprechend in eine Längswunde verwandeln. Sehr fest an die Unterlage geheftete Haut, wie im Umfange der Schädelbasis, am Darmbeinkamm, Handteller und Fussohle, wo senkrechte Faserzüge die Haut mit der Fascie verbinden, wird gewöhnlich vom Erysipel umgangen; aus diesem Grunde wird der obere Theil des Halses und das Kinn in der Regel verschont.

Noch in einem zweiten Punkte bietet das Erysipelas gegenüber den exanthematischen Fiebern einen wesentlichen Unterschied dar, nämlich in seiner grossen Neigung zu Recidiven. Freilich scheinen die Impfversuche von FEHLEISEN zu erweisen, dass wenigstens bei einzelnen Individuen eine, wenn auch nur kurze Zeit dauernde Immunität durch Ueberstehen der Krankheit hervorgerufen wird. Im Uebrigen aber gilt der Satz, dass Kranke, welche einmal Rothlauf überstanden haben, leicht von Neuem befallen werden, und kann sich das so lange wiederholen, bis entweder die Kräfte des Individuums erschöpft sind, oder bis die Wunde, welche den Ausgangspunkt bildete, fest vernarbt ist. Aus dieser Neigung erklären sich die sogenannten habituellen Erysipele. Es giebt Menschen, welche Jahr auf Jahr, gewöhnlich im Frühling und Herbst, von Kopf- oder Gesichtserysipelen befallen werden und welche erst gesunden, nachdem eine hartnäckige Ozäna, ein Thränensackleiden, ein Ohrenfluss und dergleichen zur dauernden Heilung gekommen ist. Bei den sogenannten menstrualen Erysipelen, welche ihren Ausgang von Varicen nehmen, bei denjenigen Fällen, welche bei häufiger Wiederkehr zur Elephantiasis führen sollen, ist es in den mitgetheilten Beobachtungen nicht immer sicher, ob es sich nicht vielmehr um phlegmonöse Periphlebitis oder um Lymphangitis gehandelt habe. Auch das Auftreten des Erysipels als metastatisches Leiden ist mindestens ausserordentlich zweifelhaft und kann wohl auf Täuschungen der Beobachter zurückgeführt werden. Die echten Erysipele bei Typhus, Pyämie, Anasarka und andern Leiden nehmen eben auch nur von Hautverletzungen ihren Ursprung; für die puerperalen Erysipele ist dies noch neuerdings von GUSSEROW[14]) nachgewiesen worden. — Daneben giebt es freilich wirklich unechte Erysipele, welche bei diesen Krankheiten

vorkommen und welche zu allerlei unrichtigen Deutungen Anlass gegeben haben. So beschreibt RHEINER [32]) eine während einer Typhusepidemie beobachtete Affection der Haut und des Unterhautbindegewebes, welche er als „Typhuserysipel" bezeichnet und als Beweis für die idiopathische Natur des Rothlaufs verwerthet, obwohl das Krankheitsbild keineswegs mit Erysipelas übereinstimmt und obwohl in den Krankheitsherden nicht Rothlaufkokken, sondern Typhusbacillen nachgewiesen wurden. Diese Beobachtung ist ungemein interessant und wichtig, da sie eine Quelle unrichtiger Anschauungen aufdeckt, aber sie beweist keineswegs das, was der Autor zu beweisen beabsichtigt. Wohin sollte es wohl führen, wenn auf Grund einer äusseren Aehnlichkeit allerlei Krankheiten, deren Aetiologie nachweisbar ganz verschieden ist, ohne Weiteres mit dem Erysipel zusammengeworfen werden? Wir würden zweifellos, ungeachtet aller bacteriologischen Forschungen, bald genug wieder in dieselbe heillose Verwirrung gerathen, wie sie früher das Krankheitsbild des Rothlaufs beherrscht hat. In gleicher Weise muss aber auch der wiederholte Versuch von TILLMANNS [24]), die Phlegmonen als tiefe Erysipele mit dem echten Rothlauf in Zusammenhang zu bringen, mit aller Entschiedenheit von der Hand gewiesen werden; wir würden mit einer solchen Auffassung zu einer Lehre zurückkehren, welche bereits GALEN siegreich bekämpft hat. Nach dem heutigen Stande der Mikrobenlehre dürfte übrigens auch genannter Autor wohl seine Anschauungen geändert haben.

Pathologische Anatomie. An allgemeinen Veränderungen findet man in den Leichen Erysipelatöser trübe Schwellungen der parenchymatösen Organe, der Milz, Leber und Nieren, ferner des Herzfleisches und der Körpermusculatur, häufig Endocarditis und Endarteriitis, Entzündungen seröser Häute, acutes Gehirnödem, demnach nichts, was für die Krankheit besonders charakteristisch wäre, aber auf erhebliche Veränderungen des circulirenden Blutes hinweist. Viele dieser Organe enthalten Mikrokokkenthromben, über deren Zusammenhang mit den specifischen Kokken des Rothlaufs noch nichts Näheres bekannt ist. Gelenke, über welche die Hauterkrankung hinweggegangen, zeigen nicht selten einen serösen oder gar eitrigen Erguss. Die erkrankten Hautstellen sind an der Leiche kaum noch erkennbar, indem die während des Lebens sicht- und fühlbare Hyperämie und seröse Transsudation in das Gewebe der Cutis mit dem Tode verschwindet; mikroskopisch ist aber eine Verbreiterung, starke Füllung der Blutgefässe, sowie eine massenhafte Infiltration des Gewebes mit weissen Blutkörperchen nachweisbar. Diese Infiltration beschränkt sich nach VOLKMANN und STEUDENER [15]) nicht auf die Cutis, deren tiefste Schichten stets die dichteste Infiltration zeigen, sondern greift auch häufig in das subcutane Bindegewebe hinein. Sie ist sehr vergänglicher Natur; schon nach dem Abblassen einer erkrankten Hautstelle beginnt ein rapider Zerfall der eingewanderten Zellen, und nach drei bis vier Tagen sind keine Spuren des Processes mehr nachzuweisen.

Die geschilderten Veränderungen unterscheiden das Erysipel in Nichts von einer Dermatitis, etwa nach oberflächlicher Verbrennung; indessen kommt ein weiterer, sehr charakteristischer Befund hinzu. Im Bereich der gerötheten Hautpartien, aus welchen am besten dem Lebenden ein Stück entnommen wird, findet man an Schnitten, welche mit Methylviolett gefärbt und in Canadabalsam eingebettet wurden, bei ABBÉ'scher Beleuchtung massenhafte Kokkenvegetationen innerhalb der Haut und des Unterhautbindegewebes. Die Kokken liegen meist in den Lymphgefässen und den perivasculären Räumen und nur da, wo die Anhäufung derselben sehr bedeutend ist, sieht man auch die Saftcanäle und Lymphspalten der Haut von ihnen erfüllt; die Blutcapillaren dagegen sind immer frei. Gegen den Rand der Röthung hin ist das Gewebe gequollen, die Fasern der Cutis durch ein Transsudat auseinandergedrängt, die von Kokken erfüllten Lymphräume dicht von kleinzelliger Infiltration umgeben; jenseits des rothen Randes nimmt sowohl die Kokkenvegetation als auch die kleinzellige Infiltration schnell an Massenhaftigkeit ab und ist 2—3 Cm. jenseits dieses Randes bereits verschwunden. Es lassen sich demnach drei Zonen unterscheiden: eine Zone der

beginnenden Kokkeninvasion, welche makroskopisch noch keinerlei Abnormitäten aufweist, eine dem rothen Rande entsprechende Zone der entzündlichen Reaction des Gewebes, endlich eine dritte Zone mit abnehmenden und endlich verschwindenden Kokkusvegetationen, in welchen aber die entzündlichen Erscheinungen die Anwesenheit der Mikroorganismen einige Zeit überdauern. Die Mikroben sind überall von gleicher Grösse, 0·3—0·4 Mm., bilden in der Regel kurze Ketten, sind aber zuweilen auch als Diplokokken angeordnet. Das Blut, sofern es nicht aus den erkrankten Hautpartien, wo sich der Inhalt der Lymphgefässe dem Blute beimischt, entnommen wird, scheint stets frei von Organismen zu sein; dagegen enthalten die Blasen, welche im Bereich des Krankheitsherdes auffahren, zuweilen, wenn auch nicht regelmässig, Kokken. Ebenso sind dieselben in dem Eiter von erysipelatösen Wunden nachgewiesen worden.

Experimentelles. Nach FEHLEISEN [28]) verfährt man in folgender Weise, um eine Reincultur des Erysipelas-Kokkus herzustellen: Nach sorgfältiger Reinigung und Desinfection der Haut wird mit geglühter Scheere aus dem rothen Rande der von Erysipelas befallenen Haut eines Lebenden ein Stückchen ausgeschnitten und sofort bei 40° C. in geschmolzene Fleischinfusgelatine gelegt. Die Reagenzgläser bleiben noch zwei Stunden der Brütofentemperatur ausgesetzt; dann lässt man die Gelatine erstarren und bewahrt sie bei einer Temperatur von 20° C. auf. Nach zwei Tagen zeigen sich an der Schnittfläche kleine weisse Pünktchen, die sich langsam vergrössern und endlich einen weissen, zarten Belag bilden. Verimpft man die zuvor mikroskopisch auf ihre Reinheit untersuchte Cultur auf eine Anzahl anderer Gelatinegläser, so sieht man nach 24—30 Stunden in den Impfstichen feine, weisse Stäubchen sich bilden, die bald zusammenfliessen und einen undurchsichtigen weissen, die Impfstiche auskleidenden Rasen darstellen. Nach etwa sechs Tagen haben die Culturen das Ende ihres Wachsthums erreicht. Besonders schön gedeihen dieselben bei Brütofen-Temperatur auf erstarrtem Blutserum: hier bilden die Kokken einen nicht von der Oberfläche abzuhebenden Rasen und die Culturen erreichen eine grössere Ausdehnung, als auf der Nährgelatine, sie stehen nicht sobald in der Entwicklung still. Diese Art des Wachsthums unterscheidet den Erysipelaskokkus von allen bisher bekannten, Ketten bildenden Mikroben.

Für die Impfversuche an Thieren empfiehlt sich am meisten das Kaninchenohr wegen seiner geringen Behaarung und seiner Durchsichtigkeit. Impft man einem Kaninchen Erysipelaskokken in die Ohrspitze ein, so steigt nach 36—48 Stunden die Temperatur um 1—1½° C. und es entwickelt sich, von den Impfstichen ausgehend, eine scharf begrenzte Röthung, welche insbesondere der Richtung der Venen folgend, rasch bis an die Wurzel des Ohres sich ausdehnt. Die geröthete Partie fühlt sich wärmer an, ohne ödematös geschwellt zu sein. Die Gefässe des erkrankten Bezirkes erscheinen, gegen die Sonne gehalten, erweitert, der ganze Bezirk schön hellroth. Greift das Erysipel auf den behaarten Kopf über, so sind die Grenzen der Erkrankung nicht mehr deutlich wahrnehmbar. Bei einem Kaninchen wurde, nachdem die Erkrankung bis zur Mitte des Ohres vorgeschritten war, das Organ mittelst des Thermocauters an seiner Wurzel amputirt: nach 12 Stunden hatte das Thier normale Temperatur und blieb fortan gesund. Das amputirte Ohr blasste sofort ab und zeigte bei mikroskopischer Untersuchung die gleichen Verhältnisse, wie die erysipelatöse Haut des Menschen, d. h. die Lymphgefässe, waren dicht mit Kokken erfüllt, die Blutgefässe erweitert, zahlreiche Wanderzellen infiltrirten das Gewebe. Aber auch der letzte entscheidende Versuch, nämlich die Ueberimpfung der Erysipelaskokken auf den Menschen, ist von FEHLEISEN und nach ihm von Anderen mit Erfolg gemacht worden. Die Impfung gelingt am sichersten, wenn man an verschiedenen Stellen kleine Scarificationen der Haut macht und in diese die Culturen einreibt. Die Incubationsdauer, d. h. die Zeit von Beginn der Impfung bis zum Eintritt des initialen Schüttelfrostes, betrug kürzestens 15, längstens 61 Stunden; gewöhnlich schloss sich an den Frost unmittelbar der Beginn der Hautröthung an.

Aetiologie des Rothlaufs. Wenn es nach den bisherigen Untersuchungen auch nicht mehr dem geringsten Zweifel unterliegen kann, dass die Einimpfung und die Entwicklung von Erysipelaskokken in Haut oder Schleimhaut den Rothlauf erzeugt, so giebt es doch daneben noch eine Reihe weiterer Einflüsse, welche begünstigend auf die Entwicklung des Rothlaufs oder besser des Rothlaufgiftes wirken. Zunächst treten die Erysipelfälle zuweilen in so ausserordentlicher Häufung auf, dass man von Epidemien und Endemien gesprochen hat. Es sind grosse, über Jahre sich hinziehende Epidemien beschrieben worden, deren wichtigste in den Jahren 1822—1881 in unregelmässigen Perioden den grössten Theil von Nordamerika durchzogen hat. Der Charakter dieser Epidemie, welche von HIRSCH[29]) als *Erysipelas typhoides s. malignum* beschrieben und als ein der Diphtherie nahestehendes Leiden angesehen ward, ist nicht klar genug, um sie kurzweg als eine Form des Erysipels zu bezeichnen, obwohl das Erysipel dabei eine hervorragende Rolle spielte, und obwohl das Leiden nach äusseren Verletzungen besonders leicht zur Entwickelung kam. Die Epidemie charakterisirt sich als eine aus Diphtherie, brandigen Phlegmonen und Erysipelen zusammengesestzte Mischepidemie, deren einheitlicher Charakter nach unserem heutigen Standpunkt von der Hand gewiesen werden muss. Man wird eben nur anerkennen können, dass gewisse klimatische, sociale und somatische Verhältnisse begünstigend auf die gleichzeitige Entwicklung verschiedener pathogener Mikroorganismen, darunter auch derjenigen des Erysipels, wirken können, wie das auch bei anderen Infectionskrankheiten nicht eben zu den Seltenheiten gehört. Häufiger tritt der Rothlauf in endemischer Form auf, indem sich an einem Orte eine grosse Anzahl von Erkrankungen in einen kurzen Zeitraum zusammendrängt, Erkrankungen, welche meist einen leichten, zuweilen auch einen schwereren Verlauf, mit zahlreichen Todesfällen, nehmen. In beschränktem Maasse ist diese Beobachtung, wenigstens in grösseren Städten, schon im Frühling und Herbst zu machen, welche Jahreszeiten unstreitig einen begünstigenden Einfluss auf das Entstehen des Rothlaufs haben. Vermuthlich sind es nasskalte Witterung und die plötzlichen Temperaturschwankungen, welche hierbei das ausschlaggebende Moment bilden, wie denn von jeher den Erkältungen in der Aetiologie des Erysipels eine bedeutende, aber gewiss vielfach übertriebene Rolle zuertheilt ist. Viel häufiger indessen, als in Stadt und Land, machen sich in geschlossenen Hospitälern Einflüsse geltend, welche zu gehäuften Erkrankungen führen, die man als Hospitalendemien bezeichnen kann, und zwar sind es nicht nur chirurgische Abtheilungen, sondern auch geburtshülfliche, welche in dieser Weise heimgesucht wurden. Man hat gelegentlich behauptet, dass diese Vorkommnisse mit der allgemeinen Hygiene des Hospitals im Zusammenhang ständen, dass schlecht gehaltene, unreinliche, mit Kranken überfüllte Hospitäler ganz besonders zu solchen Epidemien disponirten. Diese Behauptung ist nur zum Theil zutreffend. Unsauberkeit ist allerdings ein schwerwiegendes Moment, da sie bei der hohen Contagiosität des Leidens Uebertragung von einem Kranken auf den andern begünstigt. Aber für die primäre Entstehung kann die Ueberfüllung als solche nicht angeschuldigt werden, da zuweilen ungemein stark belegte Kriegslazarethe frei bleiben (VOLKMANN), während in mässiger Weise neu belegte, absolut saubere Krankenhäuser hin und wieder in überraschendem Maasse mit Erysipelen zu kämpfen haben. Diese Endemien tragen einen eigenthümlichen Charakter. Wenn auch mehrere Patienten zugleich oder kurz hintereinander erkranken, so geschieht dies doch niemals in übergrosser Zahl auf einmal, sondern die folgenden Erkrankungen schliessen sich erst nach Tagen und Wochen an. Zuweilen tritt der Rothlauf sprungweise auf, indem in den verschiedensten und von einander weit getrennten Abtheilungen vereinzelte Fälle vorkommen; andere Male schreitet die Erkrankung in einer einzelnen Abtheilung von Bett zu Bett, ohne ein einziges zu überschlagen. In wieder anderen Fällen haftet die Krankheit an einzelnen Betten oder an bestimmten Stellen des Krankensaales und hat wiederholt eine solche Localerkrankung nur durch Aenderungen gewisser hygienischer Verhältnisse,

Ausbesserung einer schadhaft gewordenen Closetröhre u. dergl., beseitigt werden können. Endlich treten vereinzelte Erysipele zu einer Zeit auf, in welcher gar keine weiteren Erkrankungen vorhanden sind, durch locale Reizungen der Wunden, unsaubere Sondirungen, Eiterverhaltung u. s. w.

Wir müssen versuchen, diese Erfahrungen mit den bis jetzt bekannten naturwissenschaftlichen Thatsachen in Einklang zu bringen. Offenbar entsteht das Erysipel in zweifacher Weise, durch directe Uebertragung und autochthon. Die Uebertragung werden wir annehmen müssen, wenn das Erysipelas in einem Krankenhause von Bett zu Bett fortschreitet, wir werden an dieselbe denken müssen, wenn auf verschiedenen Abtheilungen, die von demselben Arzt behandelt werden, Erkrankungsfälle vorkommen. Meistens wird man dabei wohl eine gewisse Unsauberkeit voraussetzen müssen, sei es, dass die Ueberimpfung durch Hände und Instrumente, oder durch Kleider, Verbandstücke und Wäsche, an welchen Kokken haften geblieben sind, zu Stande kommt. Wie aber haben wir uns die autochthon entstehenden Fälle zu erklären? Die Fortpflanzung der Erysipelkokken oder vielmehr die Wege, auf welchen die Art erhalten wird, sind noch nicht bekannt; indessen dürfen wir wohl aus der Analogie mit anderen Spaltpilzen schliessen, dass auch die Erysipelkokken ausserordentlich widerstandsfähige Sporen erzeugen, welche längeren Zeiträumen und allen möglichen ungünstigen Einflüssen widerstehen. Erst wenn dieselben durch die Luft oder an festen Gegenständen haftend auf einen günstigen Nährboden übertragen werden, entwickeln sie sich weiter und erzeugen eine specifische Krankheit. So kann das Erysipel zu jeder Zeit und an jedem Orte einmal entstehen, aber es wird Zeiten und Orte geben, wo die Entwicklung besonders begünstigt ist, und zu den letzteren gehören nach alter Erfahrung Krankenhäuser mit schlechter Ventilation, in denen zahlreiche eiternde Wunden vorhanden sind.

Dass übrigens eine vermehrte Sauberkeit einen enormen Einfluss auf die Häufigkeit sowohl, als auf die Tödtlichkeit des Erysipels hat, das beweisen zur Genüge die Erfahrungen aller chirurgischen Abtheilungen, auf welchen strenge Antisepsis geübt wird. Massenerkrankungen, wie sie früher so häufig waren, kommen gar nicht mehr vor, höchstens hier und da einmal vereinzelte Fälle. Ja, es giebt Krankenhäuser, in denen die Verhältnisse sich von Jahr zu Jahr so sehr gebessert haben, dass Erysipele fast nur noch von aussen eingeliefert werden, auf den Krankensälen aber selten zum Ausbruch kommen.

In der untenstehenden Anmerkung*) gebe ich eine Uebersicht des Verhaltens der Erysipele im Augusta-Hospital während der letzten 15 Jahre. Es geht daraus hervor, dass der Procentsatz der Erkrankungen seit dem Beginn der antiseptischen Wundbehandlung (Februar 1875) mit geringen Schwankungen fast

*) Anmerkung. Uebersicht der Erkrankungen an Erysipel, welche 1871—1885 auf der chirurgischen Abtheilung des Augusta-Hospitals entstanden sind:

Jahr	Krankenzahl	Zahl der Erysipele	Procentsatz der Krankenzahl	Gestorben
1871	101	7	6·93	4
1872	143	9	6·29	3
1873	210	9	4·28	1
1874	287	12	4·18	1
1875	392	8	2·04	0
1876	454	5	1·10	1
1877	526	3	0·53	1
1878	653	15	2·29	3
1879	738	5	0·67	1
1880	757	5	0·66	0
1881	961	4	0·41	1
1882	1239	6	0·48	0
1883	1224	5	0·40	0
1884	1314	6	0·45	2
1885	1353	10	0·74	0

beständig abgenommen, dass insbesondere die Zahl der Todesfälle sich ganz erheblich verringert hat. Die seit 1879 vorgekommenen vier Todesfälle betrafen mit einer Ausnahme Patienten, welche wegen Diphtherie tracheotomirt waren und in welchen das Erysipel von der unreinen Halswunde seinen Ausgang nahm. Alle drei Patienten erlagen, da ihre Kräfte durch die vorangegangene Krankheit bereits erheblich mitgenommen waren. Nicht selten traten einzelne Erkrankungen auf, nachdem ein Erysipel von ausserhalb eingeliefert worden war.

Symptome und Verlauf. Der Augenblick, in welchem die Infection mit Rothlaufkokken geschieht, charakterisirt sich durch kein auffälliges Symptom, so dass wir über die Incubationsdauer nur dasjenige wissen, was durch Impfungen am Menschen festgestellt worden ist. Darnach variirte sie, wie bereits erwähnt, zwischen 15 und 61 Stunden. Der Beginn des Leidens wird am besten an offenen Wunden studirt, wo das Bild am klarsten und übersichtlichsten erscheint. Bei nicht fiebernden Patienten leitet sich die Krankheit gewöhnlich mit einem mehr oder weniger heftigen Schüttelfrost, seltener nur mit einem leichten Frostgefühl, ein, an welches sich sofort eine erhebliche Temperaturerhöhung anschliesst. Vorher schon fiebernde Kranke dagegen haben gewöhnlich keinen Frost, der Beginn des Erysipels wird deshalb leicht verkannt, da die Temperaturerhöhung nur unmerklich zu sein braucht. Nicht selten ist der Frost von Erbrechen begleitet. Untersucht man unmittelbar nach einem Frost die Wunde, so findet man an derselben zuweilen noch nichts Auffallendes, meist aber eine mässige Röthung und Schwellung der Ränder. Nach einigen Stunden bereits ist für das kundige Auge die Diagnose zweifellos. Vom Wundrande her breitet sich ein rother Fleck aus, welcher gegen die gesunde Haut ein wenig erhaben ist und sich mit rundlichem oder zackigem Contour, aber ganz scharf gegen die gesunde Haut absetzt. Die Röthung ist heller oder dunkler, verschwindet vorübergehend bei Fingerdruck und lässt dann einen Stich in's Gelbliche erkennen; auch erzeugt der Fingerdruck zuweilen eine flache Grube, indem das seröse Infiltrat der Haut etwas weggedrückt wird. In seltenen Fällen ist die unmittelbare Umgebung der Wunde frei von Röthung, dieselbe beginnt vielmehr erst einige Centimeter vom Wundrande. Diese Röthung schreitet nun rapide in anscheinend regelloser Weise nach verschiedenen Richtungen vor; doch ist bereits früher bemerkt, dass allerdings bestimmte Verlaufsrichtungen verfolgt werden können, welche von den Spaltbarkeitslinien und dem Spannungsverhältnisse der Haut abhängig sind. Nach diesen Richtungen schickt die Röthe mehr oder weniger spitze Zacken aus, während bei mehr gleichmässiger Hautspannung die runden Umrisse vorwiegen; auch kommt es vor, dass die Röthung gewissermassen Vorposten ausschickt, welche inselförmig von dem Hauptherd getrennt sind. Zuweilen liegen dieselben weit entfernt, sind aber dann gewöhnlich durch rothe Lymphgefässstreifen mit dem Hauptherde verbunden. Immer ist der sich vorschiebende Rand der Röthung ganz scharf und ist dies ein absolut festes Charakteristicum des Erysipels gegenüber verwandten Krankheiten. Gewöhnlich schwellen sehr früh die benachbarten Lymphdrüsen an und werden schmerzhaft, nicht selten schon vor dem Beginn der Dermatitis; zugleich bemerkt man rothe Streifen, welche von dem Erkrankungsherd gegen die Lymphdrüsen hinziehen. Dieselben entsprechen den Hauptlymphgefässen des Gliedes und weisen auf eine lebhafte Betheiligung des Lymphgefässsystems hin. Von französischen Autoren ist deshalb die Krankheit geradezu als capilläre Lymphangitis bezeichnet worden. Die Röthung breitet sich nun in den nächsten Tagen meist auf weite Strecken aus; man hat deshalb diese Form als *Erysipelas migrans* oder *ambulans*, Wanderrose, bezeichnet, obwohl nur den abortiven Formen der Rose die Neigung zum Wandern abgeht. Zuweilen entstehen schon früh blasige Abhebungen der Epidermis, welche mit hellem Serum gefüllt sind: das ist das *E. bullosum*, die Blatterrose, welche immer der Ausdruck eines hohen Transsudationsdruckes ist. Steigt dieser Druck so hoch, dass das Oedem die Circulation aufhebt, wie es am häufigsten an Körperstellen mit lockerem Unterhautbindegewebe,

z. B. den Augenlidern, geschieht, so stirbt die Haut streckenweise ab: *E. gangraenosum*. Greift das Erysipel weiter in die Tiefe, so dass im Unterhautbindegewebe Abscesse entstehen, so spricht man von einem *E. phlegmonodes*.

Schwere Allgemeinerscheinungen begleiten diese Vorgänge. Die Zunge belegt sich, wird in ernsteren Fällen selbst trocken und borkig, der Geschmack wird pappig, heftige Kopfschmerzen treten auf, welche sich zu furibunden Delirien steigern können, endlich erscheinen Coma und Unbesinnlichkeit, welche fast immer dem tödtlichen Ende vorangehen.

Das begleitende Fieber, welches schon zu Anfang sehr lebhaft ist, aber immer den Charakter einer *Febris remittens* mit ziemlich erheblichen morgendlichen Abfällen trägt, kann in den nächsten Tagen bis über 41° C. steigen; in zwei bis vier Tagen erreicht es gewöhnlich seine Acme, um dann in den meisten Fällen mit Morgenabfällen bis zur Norm oder darunter allmälig in den afebrilen Zustand überzugehen. Mit einer kleienförmigen oder grossfetzigen Abschuppung der Epidermis bekommt die Haut ihr normales Aussehen wieder. In anderen Fällen erfolgt der Abfall sehr rasch. Nur selten dauert das Leiden länger, zwei bis vier Wochen und mehr; zuweilen scheint die Krankheit erlöschen zu wollen, um dann plötzlich an dem einen oder anderen Punkte wieder von Neuem aufzuflackern.

In der bei Weitem grössten Mehrzahl der Fälle nimmt indessen das Erysipel einen günstigen Ausgang. Das Fieber erreicht nur kurze Zeit sehr hohe Grade; die Zunge ist, wenngleich stark belegt, andauernd feucht, der Puls bleibt voll und kräftig. Ein übler Ausgang kann auf dreierlei Wegen zu Stande kommen: entweder früh durch die Intensität der Infection, oder spät durch allmälige Consumption, oder endlich durch verschiedene Complicationen und Nachkrankheiten.

Bei hoher individueller Disposition kann die erysipelatöse Infection auch jungen, kräftigen Individuen verderblich werden; viel häufiger aber ist dies der Fall, wenn es bereits erheblich geschwächte, seit längerer Zeit fiebernde Kranke oder alte Leute befällt. Dann treten schon früh Delirien auf, die Zunge wird trocken und borkig, der Puls ist zunächst voll und hart; meist ziemlich plötzlich wird die bis dahin sehr hohe Temperatur subnormal, der Puls wird klein, schnell, kaum fühlbar, der Körper bedeckt sich mit kaltem Schweiss, und nach kurzer Agonie erfolgt der Tod. Die langsame Consumption der Kräfte ist die Folge eines sehr lange sich hinziehenden, immer und immer wieder aufflackernden, häufig den ganzen Körper mehrfach überziehenden Rothlaufs. Die Complicationen endlich können sehr mannigfacher Natur sein. Ebenso, wie das Bindegewebe, können auch andere, tiefer gelegene Theile in Mitleidenschaft gezogen werden. So tritt beim Erysipel des Halses zuweilen Entzündung der Kehlkopfschleimhaut und Glottisödem auf, meist mit sehr gefährlichem Charakter. Bei Erysipel der Augenlider kommt es nicht selten zu orbitalen Eiterungen, durch welche der Bulbus zerstört werden kann. Einmal sah ich eine solche orbitale Phlegmone mit Verlust des Auges auch bei einem Brusterysipel nach *Amputatio mammae*; hier kann die Eiterung wohl nur als eine metastatische aufgefasst werden. Gar nicht selten treten Gelenkentzündungen oder Entzündungen seröser Häute beim Erysipel auf. Am häufigsten geschieht dies bei oberflächlich gelegener Synovialis oder Serosa, über deren Decken das Erysipel hinwegzieht; dann wird man die Entzündung als eine Fortleitung in die Tiefe aufzufassen haben. So kann die Pleura bei Brusterysipeln, das Peritoneum bei Erkrankung der Bauchhaut, die Meningen bei Kopferysipelen ergriffen werden. In anderen Fällen aber erkranken auch entfernte Gelenke, oder es entwickelt sich eine Pleuritis, Peritonitis u. s. w., die man als metastatische, d. h. auf dem Wege der Blutbahnen hervorgerufene Entzündungen anzusehen hat. Selbstverständlich können derartige Entzündungen nach Ablauf des Erysipels zur Ausheilung kommen; doch sind wenigstens die Affectionen der grossen serösen Höhlen immer als schwere Complicationen zu betrachten. Nicht selten gesellt sich zum Erysipel auch Pyämie, zuweilen auch Septicämie mit fast immer letaler Bedeutung. Endlich können mancherlei Nachkrankheiten

zumal Decubitus, das Leben noch spät gefährden. Verhältnissmässig günstig sind die oft an den erkrankt gewesenen Hautstellen in grosser Zahl auftretenden kleinen subcutanen Abscesse, welche entweder resorbirt werden oder nach spontaner oder künstlicher Eröffnung schnell verheilen. Nur selten kommt es dabei zu einem Absterben der weithin unterminirten Haut.

Wenn der bisher geschilderte Verlauf als typisch zu betrachten ist, so giebt es doch zahlreiche Abweichungen. Dahin gehören die abortiven Erysipele, bei welchen ein vielleicht nur eintägiges Fieber und ein einziger rother Fleck die ganze Erkrankung ausmachen. Auf der behaarten Kopfhaut ist oft die Röthung so schwer zu erkennen, dass nur das teigige Oedem neben dem Fieber die Krankheit verräth; erst mit der Ueberschreitung der Haargrenze treten die rothen Contouren hervor. PIROGOFF hat für diese blassen Formen den Namen „weisses Erysipel“ vorgeschlagen — allerdings eine Contradictio in adjecto. Vielleicht würde man besser „blasses Erysipel, *Erysipelas pallidum*“ sagen. Viel schwerer noch ist die Diagnose bei den Schleimhauterysipelen, welche ebenfalls erst beim Hervortreten auf die Haut sicher erkannt werden können. Die von VIRCHOW [6]) als *Erysipelas malignum puerperale internum* bezeichnete Form des Puerperalfiebers greift häufig gar nicht auf die äusseren Decken über, sondern verbreitet sich von Einrissen der Scheide oder des Muttermundes aus nach aufwärts als acute Endometritis, Metrolymphangitis und Peritonitis, sowie im retroperitonealen Bindegewebe durch das Zwerchfell hindurch bis auf die Pleuren. Man kann hier die Diagnose gewöhnlich nur aus dem gleichzeitigen Vorkommen anderweitiger Erysipele und aus dem Nachweis der Uebertragung durch Aerzte oder Hebammen stellen. Fehlt dieser Anhalt, so mag es im einzelnen Falle um so zweifelhafter erscheinen, ob specifisches Erysipelas im modernen Sinne vorliegt, als VIRCHOW jenes Leiden mit Diphtheritis, Phlegmone und Karbunkel in Parallele stellt, mit Krankheiten also, welche wir heutigen Tages als völlig verschieden vom Rothlauf anzusehen genöthigt sind.

Eigenthümlicher Weise entfaltet der Rothlauf zuweilen heilende Wirkungen. Die ersten Angaben darüber stammen bereits aus dem 17. Jahrhundert. Insbesondere sind es französische Autoren, welche sich der Sache annahmen und welche ein *Erysipèle médical* oder *salutaire* aufstellten. Zahlreiche Krankheiten sind aufgeführt, bei denen ein zufällig entstandenes Erysipel die Heilung, freilich meist nur vorübergehend, herbeigeführt haben soll; unter diesen sind insbesondere und mit gewisser Begründung zu nennen: Syphilis, Lupus und bösartige Neubildungen. Der Gedanke, diese zufälligen Beobachtungen für die Heilung von Krankheiten fruchtbar zu machen, und zwar durch absichtliche Erzeugung des Erysipels, wurde zuerst von RICORD und DESPRÈS gefasst und praktisch verwerthet. In Deutschland war es dann W. BUSCH [13]), welcher maligne Geschwülste durch Erysipel zu heilen suchte und sehr beachtenswerthe Resultate erzielte. Allein einerseits die Schwierigkeit, ein solches heilsames Erysipel zu erzeugen, andererseits die Gefahren, welche jedem Falle von Rothlauf anhaften, haben von weiteren Versuchen in dieser Richtung abgeschreckt. Erst nachdem durch Reinculturen der Kokken ein sicheres Impfmaterial gewonnen war, ist der Gedanke in weiterer Ausdehnung, zunächst von FEHLEISEN selber, wieder aufgenommen worden. FEHLEISEN [28]) berichtet über sieben Fälle, in welchen die Impfung vorgenommen wurde, fünfmal bei bösartigen Neubildungen verschiedener Art, zweimal bei Lupus. Die Erfolge waren sehr ungleich, in einigen Fällen aber bemerkenswerth. Tödtlich verlief keine der Impfungen, doch entstanden zweimal recht bedenkliche Zustände. Eine weitere Impfung wurde vorgenommen von JANICKE [30]) mit tödtlichem Erfolge. Von besonderer Wichtigkeit aber sind die mikroskopischen Untersuchungen, welche von RINDFLEISCH (BUSCH l. c.), NEISSER [30]) und NEELSEN [31]) ausgeführt worden sind. Ersterer sah als Grund des Schwindens des Lymphosarcoms eine rapide Fettmetamorphose der Zellen, welche demnächst der Resorption anheimfielen. NEISSER fand, dass in seinem Falle (Brustcarcinom) die Kokken nicht

nur, wie sonst gewöhnlich, die oberflächlichen Lymphräume erfüllten, sondern auch in das Krebsgewebe eingedrungen waren, die Epithelialzellen umspannen und einen rapiden Zerfall derselben zu Wege gebracht hatten. In dem Falle von NEELSEN, welcher eine Frau betraf, die nach *Amputatio mammae* an Rothlauf starb, hatte das Erysipel allerdings ebenfalls die älteren Theile des Carcinoms zerstört, dafür aber die jüngeren zu einer um so intensiveren Wucherung veranlasst, wie Verf. meint, in Folge der Druckentlastung der von der Zerstörung verschonten jüngeren Elemente. Hiernach erscheint die Heilsamkeit des Rothlaufs doch in einem sehr zweifelhaften Lichte, wenigstens soweit es sich um Krebse handelt, und nimmt man die Gefährlichkeit der Krankheit hinzu, so wird man den Impferysipelen eine grosse Zukunft wohl schwerlich zuerkennen dürfen.

Diagnose. Fassen wir die Hauptsymptome des Erysipels noch einmal kurz zusammen, so sind folgende zu nennen:

1. Das Erysipel beginnt mit einem Frost oder wenigstens einem Frösteln und führt schnell zu Veränderungen des Allgemeinbefindens in Form von gastrischen Störungen und meistens ziemlich hohem Fieber.

2. Das Erysipel beginnt auf der Haut mit einer Röthung, welche von einem Hautdefect ausgeht, selten etwas entfernt vom Wundrande auftritt. Die Röthung schreitet mit einem ganz scharfen, etwas erhabenen Rande in breiten Vorschüben weiter; selten sind vorgeschobene Inseln, welche aber gleichfalls an dem sich ausbreitenden Rande scharf begrenzt sind. Die Haut ist ödematös und empfindlich.

3. Die Röthung weicht auf kurze Zeit unter dem Fingerdrucke und zeigt die Haut dann einen Stich in's Gelbliche. Die geröthete Haut ist glatt und glänzend. Früh betheiligen sich die Hauptlymphgefässe des Gliedes.

4. Mit einer kleienförmigen, oft auch grossfetzigen Abschuppung kehrt die Haut zur Norm zurück.

Bei genauer Beachtung dieser Symptome sind wir in jedem Falle im Stande, die klinische Diagnose mit voller Sicherheit zu stellen.

Die Phlegmone, das Pseudoerysipelas RUST'S [3]) hat niemals einen scharfen erhabenen Rand, sondern die Röthung ist diffus und geht ganz allmälig in die gesunde Hautfärbung über. Die Röthung hat einen Stich in's Bläuliche. Eine Abschuppung fehlt, oder die Epidermis löst sich in grossen Lappen.

Das acute Eczem kann mit Fieber und gastrischen Störungen auftreten, auch ist die Röthung zuweilen an einzelnen Stellen ziemlich scharfrandig und erhaben; aber das Fortschreiten geschieht nicht in breiten Vorschüben, sondern in zahlreichen kleinen Inselchen, die Haut zeigt von vorneherein eine kleienförmige Abschilferung, die Röthung hat einen bläulichen Stich.

Andere Hautkrankheiten, wie die auf Reizungen entstehende Dermatitis oder das Erythem, kommen kaum in Frage; ihnen fehlt das Allgemeinleiden und der scharfe Rand.

Schwierigkeiten aber kann die Diagnose an den Fingern und auf der Kopfhaut machen. Es giebt an den Fingern eine dem Erysipel sehr ähnliche Krankheit, welche ROSENBACH [35]) als Fingererysipeloid, *Erysipelas chronicum*, *Erythema migrans*, bezeichnet, und für welche er einen vom Mikroorganismus des Erysipels verschiedenen Kokkus nachgewiesen hat. Die Krankheit geht von einer kleinen Verletzung aus, schreitet mit dunkler Röthung und scharfem Rande gegen die Wurzel des Fingers, zuweilen bis auf die Hand vor, geht auch gelegentlich einmal auf andere Finger über. Selten ist der Process an anderen Körperstellen. Immer aber verläuft er fieberlos und die Röthung ist nicht gelblich oder hochroth, sondern bläulich-braunroth, die erkrankten Stellen jucken und brennen, ohne ein starkes Spannungsgefühl zu erzeugen. Das blasse Erysipel der Kopfhaut wird häufig erst erkannt, wenn es die Haargrenze überschreitet. Aber das plötzliche Auftreten von Frost und Fieber, die grosse Empfindlichkeit und das Oedem der Kopfhaut sichern auch hier bei einiger Aufmerksamkeit die Diagnose.

Am schwierigsten steht die Sache bei den Schleimhauterysipelen. Hier kann uns die dunkelrothe Färbung, Schwellung und Empfindlichkeit der Schleimhaut, das schnelle Fortschreiten des Processes, die schweren Störungen des Allgemeinbefindens und das plötzliche Auftreten derselben die Diagnose ermöglichen, zumal wenn es gelingt, irgend eine anderweitige Schleimhauterkrankung, insbesondere Diphtherie, auszuschliessen.

Behandlung. Die Prophylaxis ist im Stande, dem Erysipel gegenüber sehr Bedeutendes zu leisten. Es soll hier nicht von der allgemeinen Hospital- oder Wohnungshygiene die Rede sein; dagegen muss dringendes Gewicht darauf gelegt werden, dass Erysipelatöse nicht mit anderen Verwundeten in einem Raume bleiben, sondern so vollständig wie möglich abgesondert werden. Selbst das Zusammenlegen mit innerlich Kranken ist nicht empfehlenswerth, da bei der hohen Contagiosität des Erysipels doch gelegentlich Uebertragungen auf andere Kranke in Form von Kopf- oder Gesichtserysipelen vorkommen. Am meisten empfiehlt sich immer eine vollständige Trennung von allen Leidenden anderer Art. Ferner dürfen niemals dieselben Instrumente bei Kranken und Gesunden benutzt, oder müssen doch vorher einer gründlichen Desinfection unterzogen werden. Endlich darf der Arzt, wenn er schon alle Kranken zu verbinden hat, die Erysipelatösen nur zuletzt besorgen. — Das beste Prophylacticum ist aber zweifellos eine so früh wie möglich eingeleitete antiseptische Behandlung der Wunde. Es ist früher gelegentlich bestritten worden, dass die LISTER'sche Behandlung auch auf das Entstehen der Erysipele Einfluss habe. Heutigen Tages unterliegt das keinem Zweifel mehr. Bei consequenter und richtiger Handhabung der Antisepsis sieht man die Erysipele in den Krankenhäusern selten werden, selbst ganz verschwinden; sogar solche Wunden bleiben frei, welche sich keines antiseptischen Schutzverbandes erfreuen. In der Privatpraxis aber kommen Wunderysipele bei gut versorgten Wunden überhaupt kaum noch vor, so dass die antiseptische Aera auch auf diesem Gebiete grosse Triumphe aufzuweisen hat.

Ist der Rothlauf einmal ausgebrochen, so sind die Hülfsmittel, welche wir gegen denselben besitzen, zwar sehr zahlreich, aber in der Regel wenig wirksam; nur unter ganz bestimmten Bedingungen, nämlich im Anfang der Krankheit, sind wir im Stande, eine erfolgreiche Therapie zu üben. Viele Aerzte beschränken sich auf die althergebrachte Behandlung des Bestreichens der erkrankten Fläche mit Olivenöl und Einhüllens derselben mit Watte. Natürlich wird dadurch nur die Spannung einigermassen gemindert und dem Kranken eine gewisse Erleichterung verschafft; auf den Gang der Krankheit selber hat dies Verfahren gar keinen Einfluss. So lange die „gallige Schärfe im Blut“ als Ursache des Rothlaufs galt, war ein Brechmittel im Beginn der Cur absolutes Erforderniss; heutigen Tages dürfte man sich wohl selten zu demselben entschliessen, und zwar höchstens dann, wenn gleich von Anfang an sehr hohe Temperaturen auftreten. Indessen giebt es andere Mittel, welche in solchen Fällen empfehlenswerth sind, wie Chinin und Salicylsäure innerlich, die aber leider meistens schlecht ertragen werden, oder besser laue Bäder mit kalten Uebergiessungen. Wie oft dieselben anzuwenden sind, muss von dem durch das Thermometer controlirten schnelleren oder langsameren Wiederansteigen der Körperwärme abhängig sein. Oertlich kann die Anwendung des Eises von Nutzen sein, welches die Spannung und Hitze vermindert und auf die Entwicklung aller Spaltpilze hemmend wirkt; jedenfalls ist dasselbe dem Bestreichen mit Höllenstein, Jodtinctur oder Terpentin weit vorzuziehen. Aber abortiv auf die Krankheit wirkt keines der genannten Mittel. In dieser Richtung ist nur von solcher Medication Nutzen zu erwarten, welche auf die Kokken direct zerstörend wirkt. HUETER[20]) empfahl zu diesem Zwecke Carbolinjectionen in die Haut; besser und wirksamer noch sind indessen die Sublimatinjectionen. Man benutzt am besten eine Lösung von $^1/_2$‰ und bringt dieselbe durch zahlreiche Einstiche mittelst einer PRAVAZ'schen Spritze insbesondere in die Gegend des erhabenen Randes, circa 1 Cm. von demselben

entfernt, aber auch in den gerötheten Rand selber. Je vollständiger der sich vorschiebende Rand mit Sublimat durchtränkt wird, desto eher kann man auf ein Erlöschen der Krankheit rechnen. Natürlich aber hat diese Therapie ihre Grenzen. Mehr als höchstens 10 Spritzen der genannten Lösung zu verwenden, dürfte gefährlich werden, und wird man daher nur dann auf sicheren Erfolg rechnen dürfen, wenn die geröthete Stelle höchstens die Ausdehnung der Hand besitzt, d. h. also innerhalb der ersten 12—24 Stunden nach Ausbruch des Leidens. Unangenehm ist es bei dieser Behandlung, dass nicht ganz selten die Injectionsstellen sich in kleine Abscesse umwandeln, was bei Carbolinjectionen nicht zu erwarten steht. Kraske [35]) benutzt Scarificationen des sich vorschiebenden Randes und seiner Umgebung mit nachträglicher Einreibung einer Carbolsäurelösung, wie es scheint, mit gutem Erfolge. Haberkorn [36]) glaubt, durch Darreichung von *Natr. benzoicum* innerlich (15—20 Grm. pro die in schleimiger Lösung oder in Selterswasser) mit Erfolg das Erysipel bekämpft zu haben.

Die übrige Therapie ist symptomatisch. Es kommt gelegentlich zu allerlei ernsten Störungen, welche ein Eingreifen nöthig machen; dahin gehört z. B. ein *Oedema glottidis,* welches die Tracheotomie erfordert, *Pleuritis serosa,* welche zur Punction nöthigt, seröse und eitrige Ergüsse in verschiedenen Gelenken, welche mit Punction oder gar Incision zu behandeln sind.

Die nicht seltenen multiplen Abscesse im Unterhautbindegewebe erfordern gleichfalls Incisionen und antiseptische Behandlung, da sie, sich selber überlassen, zuweilen ein Absterben grösserer Hautstücke veranlassen.

Literatur: [1]) Hippokrates (editio Kuehn, Lipsiae 1827). De morb. I, pag. 7; De morb. vulg., III, pag. 482. Aphorism. V, pag. 43; VI, pag. 25; VII, pag. 70. — [2]) Galeni Opera lib. II, cap. 2 ad Glauconem — [3]) Russ, Handbuch der Chirurgie. 1832. — [4]) Henle, Von den Contagien und Miasmen und den contagiös-miasmatischen Krankheiten. Berlin 1840. — [5]) Velpeau, *Mémoire sur les maladies du système lymphatique.* Rev. de thérap. méd.-chir. 1857, 23. — [6]) Virchow, Thrombose und Embolie. Gesammelte Abhandl. 1856. pag. 701. — [7]) Trousseau, Clinique européenne. 1859, 26. — [8]) Langer, Zur Anatomie und Physiologie der Haut. Sitzungs-Ber. der k. k. Akad. der Wissensch. Wien 1861. — [9]) Billroth, Beobachtungsstudien über Wundfieber in accidentellen Wundkrankheiten. Langenbeck's Archiv II. 1862. — [10]) Derselbe, Ein kleiner Beitrag zur Frage, ob gewisse chirurgische Krankheiten epidemisch vorkommen. Langenbeck's Archiv. IV. 1863. — [11]) Pirogoff, Grundzüge der allgemeinen Kriegschirurgie. Leipzig 1864, pag. 854 ff. — [12]) W. Busch, Ueber den Einfluss, welchen heftige Erysipele zuweilen auf organisirte Neubildungen ausüben. Berliner klin. Wochenschr., 1866, Nr. 13, und Ibid. 1868. — [13]) Billroth, Beobachtungsstudien über Wundfieber und accidentelle Wundkrankheiten. Langenbeck's Archiv. IX. 1867. — [14]) L. A. Wunderlich, Das Verhalten der Eigenwärme in Krankheiten. Leipzig 1868. — [15]) R. Volkmann und F. Steudener, Zur patholog. Anatomie des Erysipels. Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1868, Nr. 36. — [16]) R. Volkmann, Erysipelas, Rose, Rothlauf. v. Pitha u. Billroth, Chirurgie, I. 2. Abth. A, 1869. — [17]) Virchow, Ueber Lazarethe und Baracken. Verhandl. der Berliner med. Gesellsch., Sitzung vom 8. Febr. 1871. — [18]) L. Pfleger, Beobachtungsstudien über die Verbreitungswege des Erysipelas migrans. Langenbeck's Archiv. XIV. 1872. — [19]) W. Lukomsky, Untersuchungen über Erysipel. Virchow's Archiv. LX. 1874. — [20]) L. Hueter, Chirurgie. Leipzig 1880. — [21]) Billroth, Untersuchungen über die Vegetationsformen von *Coccobacteria septica.* Berlin 1880. — [22]) Zülzer, Erysipelas in v. Ziemssen's Handb. der spec. Path. u. Therapie, 2. Aufl., II, 1877. — [23]) Hugenberger, Ueber Erysipelas. Archiv f. Gynäk. XIII, 1878 — [24]) Tillmanns, Erysipelas. Deutsche Chirurgie, Lief. 5, 1880. — [25]) R. Koch, Mittheilungen aus dem kaiserl. Gesundheitsamte I. Berlin 1881. — [26]) Fehleisen, Verhandl. der Würzburger med.-phys. Gesellsch. 1881. — [27]) Derselbe, Ueber Erysipelas Deutsche Zeitschr. f. Chir. XVI, 1882. — [28]) Derselbe, Die Aetiologie des Erysipels. Berlin 1883. — [29]) Hirsch, Historisch-geograph. Pathol. II. 2. Aufl., Stuttgart 1883. — [30]) Janicke u. Neisser, *Exitus letalis* nach Erysipelimpfung bei inoperablem Mammacarcinom und mikrosk. Befund des geimpften Carcinoms. Centralbl. f. Chir, 1884. Nr. 25. — [31]) Neelsen, Rapide Wucherung und Ausbreitung eines Mammacarcinoms nach 2 schweren Erysipelfällen etc. Centralbl. f. Chir., 1884. Nr. 44. — [32]) Rheiner, Beiträge zur pathol. Anatomie des Erysipels bei Gelegenheit der Typhusepidemie in Zürich 1884. Virchow's Archiv, C, Lief. 2. — [33]) Rosenbach, Mikroorganismen bei den Wundinfectionskrankheiten des Menschen. Wiesbaden 1884 — [34]) Gusserow, Erysipelas und Puerperalfieber. Archiv f. Gynäk. XXV, 1885. — [35]) G. Kühnast, Zur Behandlung des Erysipels. Centralbl. f. Chir, 1886, Nr. 9. — [36]) Haberkorn, Zur Behandlung des Erysipels. Ibid., Nr. 19.

E. Küster.

Erythanthema *(essentiale)*, s. Hautkrankheiten im Allgemeinen.

Erythema (von 'Ερύθημα = Röthe; ἐρυθρός, roth). Definition; Beziehungen zur einfachen Dermatitis. Unter Erythem verstehen wir eine auf einer activen Hyperämie beruhende, fleckige oder diffuse Röthe der Haut oder der sichtbaren Schleimhautabschnitte von acutem Charakter, die entweder ohne jede Exsudation oder mit einer solchen einhergeht, in letzterem Falle jedoch ohne irgendwie nennenswerthe Störungen in den Regenerations- oder Nutritionsverhältnissen der befallenen Gewebe herbeizuführen. Wir unterscheiden daher, je nachdem es sich um blosse Röthungen oder um Röthungen mit gleichzeitiger Exsudation handelt, ein einfaches, hyperämisches Erythem *(Erythema simplex* s. *hyperaemicum)* und ein *Erythema exsudativum.*

Aus der gegebenen Definition erhellt, dass wir die auf venösen Blutstauungen beruhenden Röthungen, die sich klinisch durch ihre livide Farbe charakterisiren und als Cyanose bezeichnet werden, sowie diejenigen Röthungen, welche zu einer Ablösung der Epidermis, sei es auf dem Wege der trockenen Exfoliation oder durch Blasenbildung, zu einer Hyperplasie oder Necrose der befallenen Gewebe führen, von dem Gebiete der Erytheme ausschliessen, dass wir also Affectionen, wie beispielsweise das Masern- und Scharlachexanthem, die diffusen desquamirenden Arzneiausschläge, das Erysipelas, die Pityriasis rubra (HEBRA) nicht zu den Erythemen rechnen, am wenigsten aber mit SAUVAGES, WILSON, TILBURY FOX, HILTON FAGGE u. A. von einem *Erythema gangraenosum* reden.

Andere Autoren, und unter ihnen namentlich LEWIN, rechnen diese Erkrankungen, welche wir als einfache Dermatitiden, also als wirkliche Hautentzündungen, bezeichnen, gleichfalls zu den Erythemen, und zwar, da sie mit einer grösseren oder geringeren Exsudation einhergehen, zu den exsudativen Erythemen, während wiederum Andere, die, wie RAYER, TILBURY FOX, LIVEING, GUIBOUT, mehr den entzündlichen Charakter dieser letzteren Formen in den Vordergrund stellen, die Erytheme ihnen anschliessen, und auch sie geradezu als Entzündungen bezeichnen.

In der That ist es klinisch nicht immer leicht, die von uns bezeichnete Grenze zwischen den Erythemen und der einfachen Dermatitis genau zu fixiren. Denn

1. kommen an der Haut, wie überhaupt auch vielfach an anderen Organen, allmälige Uebergänge zwischen den einfachen Hyperämien und den wirklichen Entzündungen vor, so dass jene gewissermassen das Anfangsstadium oder einen niederen Grad dieser letzteren bilden. So sehen wir namentlich nach mechanischen, chemischen und thermischen Einflüssen, je nach der Intensität der einwirkenden Potenz und der Dauer ihrer Einwirkung alle Stufen von der einfachen Hyperämie bis zu den intensivsten Formen der Entzündung auftreten;

2. zeigen sich bei den wirklichen Hautentzündungen nicht immer alle Symptome in so ausgesprochener Weise, dass man aus ihnen schon von vornherein die Diagnose der Entzündung stellen könnte, ja selbst das hervorragendste Symptom, die Röthe, ist bei ihnen zuweilen weit geringer ausgeprägt, als wir es durchschnittlich bei den Erythemen finden. Wir erinnern nur an den Scharlachausschlag, dessen entzündliche Natur nicht allein aus der ihn begleitenden Entzündung anderer Organe, sondern auch aus der Desquamation, die er in seinem Gefolge hat, keinem Zweifel unterliegen kann; und doch lässt sich in vielen Fällen erst aus den Begleiterscheinungen oder den Folgezuständen schliessen, dass eine vorhandene oder vorhanden gewesene Röthung der Haut nicht als blosse Hyperämie, sondern als eine scarlatinöse Hautentzündung aufzufassen sei.

Diesen Thatsachen gegenüber müssen wir aber doch auf bestimmte Erfahrungen hinweisen, welche eine Trennung der Erytheme von den Hautentzündungen in dem von uns bezeichneten Sinne wünschenswerth machen. Zunächst nämlich giebt

es Röthungen der Haut, die, wo sie auch immer auftreten, und so oft sie auch immer ein Individuum befallen, doch niemals einen entzündlichen Charakter annehmen, also auch niemals klinisch nachweisbare Störungen in der normalen Epidermisregeneration (Desquamation etc.) herbeiführen. Ja, manche Formen von Hautröthe haben eine so kurze Dauer, dass sie schon nach wenigen Stunden oder im Verlaufe eines Tages ebenso schnell schwinden wie sie auftraten, ohne dass irgend welche Spuren zurückbleiben. Indem man diesen Erythemen die Bezeichnung der flüchtigen Erytheme *(Erythemata fugacia)* beilegte, hat man, unserer Ansicht nach, schon durch den Namen jede Beziehung zu den Entzündungen ausgeschlossen. Die *Roseola infantilis* und *vaccinalis*, gewisse Röthungen, die nach dem Gebrauch von Arzneistoffen auftreten, die Röthung der Wangen nach psychischen Affecten, die Röthe des Gesichtes nach Einathmung chemischer Stoffe, wie Chloroform und Amylnitrit, die Fieberröthe, sowie die Röthe der Wangen bei Phthisikern sind typische hyperämische Affectionen.

Daher können wir auch dem Umstande kein allzu grosses Gewicht beilegen, dass die eigentlichen Hautentzündungen bei rudimentärer Ausbildung nicht immer auf den ersten Blick von den hyperämischen Erythemen zu scheiden sind. Derartige schwach ausgebildete Formen bestimmen nicht den Gesammtcharakter der Erkrankung, sie bilden nur Abweichungen von der Norm oder Varietäten einer Gattung, deren Gesammtbild sich aus der Summe verschieden nuancirter Einzelbilder zusammensetzt.

Literatur: *a)* deutsche: H. Auspitz, System der Hautkrankheiten. Wien 1880. — G. Behrend, Lehrbuch der Hautkrankheiten. Berlin 1883, 2. Aufl. pag. 80 ff und 156 ff. — Hebra und Kaposi, Lehrbuch der Hautkrankheiten. II. Erlangen 1872, I, pag. 44 ff. und 248 ff. — Kaposi, Pathologie und Therapie der Hautkrankheiten. Wien 1883, 2. Aufl, pag. 117 ff. und 288 ff. — J. Neumann, Lehrbuch der Hautkrankheiten. Wien 1880, 5. Aufl., pag. 78 ff. und 158 ff. — Schwimmer, Die neuropathischen Dermatonosen. Wien 1883, pag. 86 ff. — v. Ziemssen, Handbuch der Hautkrankheiten. Leipzig 1883, I, pag. 305 ff., II, pag. 19 ff.

b) englische: Bateman, Praktische Darstellung der Hautkrankheiten. Deutsch von Blasius. Leipzig 1835, pag. 117 ff., 141 ff. — Duhring, *Skin diseases*. Philadelphia 1877. — Tilb. Fox, *Skin diseases*. London 1873, 4. Ed., pag. 28, 63, 107. — R. Liveing, *Diagnosis of Skin diseases*. London 1878, pag. 53. — R. Willan, Die Hautkrankheiten. Deutsch von Friese. Breslau 1816, pag. 330 und 359. — E. Wilson, *Diseases of the skin*. London 1867, 6. Ed., pag. 232 und 271.

c) französische: J. B. Alibert, *Clinique de l'hôpital St. Louis ou Traité complet des maladies de la peau*. Paris 1833, pag. 5 ff. und 99 ff.; deutsche Uebersetzung von Bloest. Leipzig 1837, pag. 50 und 286. — Bazin, *Affections cutanées artificielles*. Paris 1862, pag. 8 ff.: *Affections cut. de nature arthritiques et dartreuses*. Paris 1868, 2. éd., pag. 179. — Cazenave et Schedel, *Maladies de la peau*. Paris 1838, 3. éd., pag. 5 und 33. — Duchesne-Duparc, *Traité pratique des dermatoses*. Paris 1859, pag. 1 ff. und 96. — Gibert, *Maladies spéciales de la peau*. Paris 1840, 2. éd., pag. 81 und 88. — Guibout, *Leçons cliniques sur les maladies de la peau*. Paris 1879, pag. 485. — Hardy, *Leçons sur les maladies de la peau*. Paris 1859, pag. 21 ff. — Hillairet et Gaucher, *Traité théorique et pratique des maladies de la peau*. Paris 1881, I, pag. 234. — Rayer, Darstellung der Hautkrankheiten. Aus d. Französ. von Stannius. Berlin 1837, I, pag. 143 ff. und 255 ff.

A. Erythema simplex s. hyperaemicum,

welches eine Reihe specieller, namentlich in Bezug auf ihre Aetiologie verschiedener Formen umfasst, für die es demnach als Allgemeinbezeichnung gilt, besitzt an sich klinisch nur eine geringe Bedeutung, da keine der hierher gehörigen Formen auf den Organismus einen dauernd oder vorübergehend nachtheiligen Einfluss ausübt und überhaupt zu therapeutischen Massnahmen irgend welcher Art auffordert. Sie schwinden sämmtlich spontan im Verlaufe weniger Tage, häufig schon nach wenigen Stunden und werden wegen ihres schnellen Abblassens auch als *Erythemata fugacia* bezeichnet. Gleichwohl ist ihre Kenntniss von Wichtigkeit, einmal weil es anderweitige erstere Erkrankungen giebt, mit denen sie äusserlich Aehnlichkeit besitzen und daher leicht verwechselt werden können; zweitens aber, weil sie, wie wir dies bei den speciellen Formen noch näher erörtern werden, unter Umständen

gewisse Schlüsse in Bezug auf anderweitige Erkrankungen der Haut oder innerer Organe ermöglichen.

In ihrer äusseren Erscheinung besitzen alle hierher gehörigen Erythemformen gewisse gemeinsame Eigenthümlichkeiten, die sich auf ihre Configuration, ihre Farbe und Localisation beziehen.

a) Was zunächst die Configuration betrifft, so haben wir es hier einmal mit Flecken zu thun, die von der Grösse einer Linse bis zu der eines Nagelgliedes und darüber variiren und entweder isolirt stehen oder sich an ihren Rändern berühren, so dass im letzteren Falle unter Umständen ein marmorirtes Aussehen zu Stande kommt. In anderen Fällen ist die Röthe diffus, über grössere Strecken im Zusammenhange ausgebreitet und geht in der Peripherie allmälig in die gesunde Haut über. WILLAN machte aus diesen beiden Formvarietäten, die übrigens häufig genug neben einander vorkommen und in einander übergehen, zwei verschiedene Krankheitsgattungen und bezeichnete die erstere als Roseola, letztere dagegen als Erythema; indess schon RAYER wies darauf hin, dass eine solche Trennung den klinischen Thatsachen nicht entspreche, und man gebraucht heutzutage die Bezeichnung Roseola gleichbedeutend mit Erythem, jedoch in dem Sinne, dass man darunter die in Flecken auftretende Form desselben versteht. *) In manchen Fällen, namentlich bei Kindern, zeigen sich die Erytheme in Gestalt stecknadelkopfgrosser, dicht gedrängter rother Pünktchen, die bei oberflächlicher Betrachtung den Eindruck einer diffusen Röthung machen, in der That aber eine Mittelstufe zwischen dieser und der maculösen Form bilden und in ihrer äusseren Erscheinung ganz an den Scharlachausschlag erinnern. Es ist dies diejenige Ausschlagsform, welche die französischen Autoren als *Erythème scarlatiniforme,* als scharlachähnliches Erythem, bezeichnen.

b) Die Farbe des Erythems schwankt zwischen der hellsten Rosenfarbe und dem tiefsten Dunkelroth; sie erblasst auf Fingerdruck, um nach Aufheben desselben wiederzukehren und unterscheidet sich hierdurch von den Farbeveränderungen der Haut, die durch Blutungen in das Gewebe derselben erzeugt werden (Petechien, Ecchymosen, Sugillationen). Wesentlich bestimmend für die hellere oder tiefere Nuancirung ist die jedesmalige Füllung der Hautcapillaren und die Schnelligkeit des Blutstromes in denselben, und daher findet sich an den abschüssigen Körperstellen, z. B. an den Unterschenkeln, eine dunklere, zuweilen livide Färbung. Ein derartiger Uebergang der Erytheme zur Cyanose kann aber auch an allen anderen Stellen der Haut vorkommen, sobald Verhältnisse eintreten, welche eine Verlangsamung des Blutstromes und damit eine Behinderung im Abfluss des venösen Blutes herbeiführen (s. *Erythema caloricum)*. In einem gewissen Gegensatze hierzu stehen diejenigen Erytheme, welche man zuweilen an ödematösen Körperstellen, namentlich am Abdomen und an den Extremitäten, auftreten sieht. Da durch den Druck, welchem die Haut und ihre Gefässe von Seiten der transsudirten Flüssigkeit ausgesetzt sind, der Inhalt der letzteren erheblich vermindert wird, so erscheinen die Erytheme hier als blasse diffuse Röthungen mit einer glatten, spiegelnden Oberfläche, wegen der sie von WILLAN ohne Grund unter

---

*) Der Ausdruck „Roseola" oder „Rosalia" war schon vor Willan's Zeit allgemein gebräuchlich; man bezeichnete mit demselben ohne Unterschied: Masern, Scharlach, Eczem und andere Erkrankungen. Willan hat ihn daher nicht eigentlich geschaffen, sondern seine Bedeutung nur in dem oben bezeichneten Sinne eingeschränkt, so dass er ihn für fleckenförmige Erythemformen anwandte. Er unterschied eine *Roseola aestiva, autumnalis, annulata, infantilis, variolosa, vaccina* und *miliaris*. Sehen wir von der dritten und letzten Form ab, von denen jene ein Entwicklungsstadium des *Erythema multiforme* darstellt, diese aber zur Miliaria gehört, so handelt es sich hier nur um einfache, hyperämische Erythemformen. Spätere Autoren haben dann den Cholera- und Typhusausschlag mit Rücksicht auf ihre äussere Form gleichfalls als *Roseola (cholerica,* resp. *typhosa)* bezeichnet, denen sich die *Roseola syphilitica* anschliesst. Da es sich bei diesen letzteren aber um eigentliche Entzündungen handelt, so dürfte es sich empfehlen, für diese allein die Bezeichnung Roseola beizubehalten, jene aber kurzweg Erytheme zu nennen.

der Bezeichnung des *Erythema laeve* als besondere Form beschrieben wurden. Dass im Allgemeinen auch der Dicke der Epidermis und dem Gefässreichthum der verschiedenen Theile ein gewisser Einfluss auf die Intensität der Färbung zukommt, braucht nicht erst besonders hervorgehoben zu werden.

c) Localisation. Alle Stellen der Körperoberfläche können Sitz von Erythemen werden; ja in manchen Fällen ist thatsächlich die gesammte Haut oder wenigstens der grösste Theil derselben ergriffen. Derartige universelle Erytheme finden wir regelmässig und daher mehr als physiologische Erscheinung (s. unten) bei Neugeborenen während der ersten Tage nach der Geburt *(Erythema neonatorum)*; wir beobachten sie ferner bei einzelnen Personen nach dem inneren Gebrauche von Arzneien, sowie endlich nach Operationen und Verletzungen selbst geringfügiger Art, wie neuere Mittheilungen in der englischen und französischen Literatur beweisen. In der Mehrzahl der Fälle jedoch sind die Erytheme auf bestimmte Orte beschränkt und besitzen für manche Formen selbst eine typische Localisation *(Erythema pudoris, Erythema variolosum, Erythema traumaticum, Erythema caloricum)*, ohne dass man jedoch berechtigt wäre, hieraus irgend welche Schlüsse auf die Natur oder den Ursprung der betreffenden Affectionen herzuleiten.

Was die Pathogenese der Erytheme betrifft, so können wir uns mit Lewin darin einverstanden erklären, dass sie in letzter Reihe auf vasomotorische Vorgänge zurückzuführen sind, d. h. dass es sich in den Endresultaten um eine unter nervösem Einfluss zu Stande kommende Erweiterung der Gefässe handelt. Dass hierbei die Capillaren nicht in Rechnung kommen, braucht deshalb nicht besonders betont zu werden, weil sie einer selbständigen Veränderung ihres Lumens überhaupt nicht fähig sind und ihre Füllung lediglich von der Grösse der Differenz abhängt, welche aus der Quantität des zufliessenden und abströmenden Blutes resultirt. Von einer selbständigen Erweiterung des Lumens kann nur bei den mit musculösen Elementen versehenen Gefässen, im vorliegenden Falle speciell bei den Arterien die Rede sein, so dass wir uns also die Erweiterung des Strombettes, um welche es sich hier handelt, lediglich als die Folge einer bis zur Ermüdung fortgesetzten Reizung der die Arterien des betreffenden Hautgebietes beherrschenden vasoconstrictorischen Nerven oder durch eine Hemmung ihres tonischen Einflusses entstanden zu denken haben, und die Erytheme mithin nach dem Vorgange von A. Eulenburg geradezu als cutane Angioparesen zu bezeichnen sind. Auf diejenigen Momente, welche diese Paresen bedingen, und die demnach als die eigentlichen Ursachen der Erytheme zu betrachten sind, werden wir bei der Besprechung der speciellen Formen dieser letzteren zurückkommen. Lewin lässt die Erweiterung der Gefässe auch durch eine Reizung vasodilatatorischer Nerven zu Stande kommen, über deren Existenz unter den Autoren allerdings noch keine volle Einigkeit herrscht.

In Bezug auf ihren Gesammtverlauf zeigen die einfachen Erytheme insofern Verschiedenheiten, als eine Gruppe der hierher gehörigen Formen ohne jede Störung des Allgemeinbefindens, namentlich ohne Fieberbewegungen verläuft, während eine zweite Gruppe mit Fiebererscheinungen einhergeht oder sich als mehr oder weniger constantes Symptom zu fieberhaften Erkrankungen hinzugesellt. Die Formen der ersten Gruppe entstehen durch direct von aussen her einwirkende Momente und stellen demnach idiopathische Erkrankungen dar, die entweder als physiologische oder als pathologische Erscheinungen auftreten und im letzteren Falle bei einer länger andauernden Einwirkung der Schädlichkeit oder bei einer gewissen höheren Intensität derselben in wirkliche Entzündungen übergehen, während die Erytheme der zweiten Gruppe als Folgezustände oder Begleiterscheinungen anderweitiger krankhafter Veränderungen symptomatische Erytheme darstellen und niemals zu höher entwickelten Formen fortschreiten, sondern bis zu ihrer spontanen Involution im Zustande der einfachen Hyperämie verharren.

I. Fieberlose (idiopathische) hyperämische Erytheme.

a) Von physiologischem Charakter.

Unter diesen verdienen 1. das *Erythema pudoris aut iracundiae,* 2. das *Erythema neonatorum* eine besondere Erwähnung.

1. Das *Erythema (s. Rubor) pudoris aut iracundiae,* die Scham- oder Zornesröthe tritt als der Ausdruck des Schamgefühls oder Zornes bei Personen beiderlei Geschlechtes in Form einer diffusen Röthung des Gesichtes, und zwar gewöhnlich der Wangen, der seitlichen Theile des Halses, des Nackens, häufig auch der Stirn und der Ohren auf und erstreckt sich bei den meisten Personen noch weiter nach abwärts auf die oberen Partien der Brust und des Rückens, wo es sich in Form unregelmässiger, nicht immer scharf begrenzter, aber meist isolirter Flecken zeigt. An den letzten Orten beschränkt es sich gewöhnlich auf einen dreieckigen Raum, dessen Spitze, nach abwärts gerichtet, in der Medianlinie vorn etwa bis zum Beginn des unteren Drittels des Sternum, hinten nicht ganz bis zu den Winkeln der Scapulae hinabreicht. In ganz vereinzelten Fällen ist es auch an anderen Theilen der Körperoberfläche beobachtet worden.

Die regionäre Gefässlähmung, um welche es sich hier handelt, und die als eine Folge der Einwirkung ganz bestimmter Vorstellungen auf das vasomotorische Centrum oder vielmehr auf jenen Bezirk desselben entsteht, unter dessen Botmässigkeit sich die Gefässe der betreffenden Körperregionen befinden, ist von A. EULENBURG auch als pathologische Erscheinung beobachtet und als „essentielles Erröthen" *(Rubor essentialis s. angioneuroticus)* bezeichnet worden. Nach seiner Schilderung tritt diese Röthe anfallsweise und ganz acut nach körperlichen Anstrengungen, Nahrungsaufnahme, bei erhitzender Kleidung, hoher Temperatur der Umgebung, greller Beleuchtung etc. auf, besonders aber auch unter dem Einfluss psychischer Affecte, die, wie beispielsweise plötzlicher Schreck, bei anderen Personen Erblassen hervorrufen. Das Leiden, welches unter Umständen selbst stundenlang andauern kann, ist mit einer nachweisbaren localen Temperaturerhöhung und in schweren Fällen mit Angstgefühl, Verstärkung der Herzaction und Unregelmässigkeit des Pulses verbunden. Es beginnt gewöhnlich schon im Kindesalter und entwickelt sich allmälig zu immer grösserer Intensität, so dass zuweilen schon durch eine blosse Anrede oder das Fixirtwerden durch Andere ein diffuses Erröthen des Gesichtes herbeigeführt wird, wodurch für die Betreffenden mancherlei Unannehmlichkeiten, ja mit der Zeit eine selbst bis zu Selbstmordideen fortschreitende psychische Verstimmung entsteht. In einem Falle erstreckte sich die Affection mit einer einzigen Ausnahme auf sämmtliche Kinder einer Familie, auf den Vater derselben und seine verheirateten Schwestern.

Aus den angeführten Thatsachen geht hervor, dass es sich hier um eine auf einer congenitalen Prädisposition beruhende excessive Reizbarkeit des nervösen Centrums handelt, die nach den Erfahrungen EULENBURG'S jedoch im späteren Alter abzunehmen, ja selbst allmälig zu schwinden scheint.

Für die Behandlung dieses Leidens haben sich Bromkalium, Ergotin innerlich oder subcutan, sowie das Tragen eines CHAPMAN'schen Beutels auf der Wirbelsäule insofern nützlich erwiesen, als die Neigung zum Erröthen abnahm und die schweren Begleiterscheinungen der Anfälle ausblieben. Auch der Gebrauch grosser Dosen Bromkalium oder kleine Digitalisdosen abwechselnd mit subcutanen Ergotininjectionen, sowie endlich kalte Bäder, Seebäder und Kaltwasserbehandlung wurden mit Vortheil angewandt.

2. Das *Erythema neonatorum* tritt bei Neugeborenen schon kurze Zeit nach der Geburt als eine über die gesammte Körperoberfläche gleichmässig ausgebreitete diffuse Röthe auf, die weder von Störungen des Allgemeinbefindens noch von einer localen Temperaturerhöhung begleitet wird. Bei ihrem ersten Erscheinen ziemlich blass, nimmt sie gewöhnlich im Laufe der nächsten 3—4 Tage

an Intensität zu, um sich während eines gleichen Zeitraumes wieder zurückzubilden, so dass der ganze Process etwa mit dem Ablauf der ersten Lebenswoche beendet ist und sich nur selten über dieselbe hinaus erstreckt. In den meisten Fällen geht die Röthe unmittelbar in die normale Hautfarbe über, sehr häufig jedoch verwandelt sie sich zuvor noch in ein mehr oder weniger tiefes Gelb und führt alsdann bei oberflächlicher Untersuchung, wie es sehr häufig geschieht, zu Verwechslungen mit wirklichem Icterus.

In neuester Zeit ist von VIOLET, sowie von CRUSE dem Erythem jede Bedeutung für das Zustandekommen dieser Gelbfärbung abgesprochen worden. Ersterer nämlich hält dieselbe für den Ausdruck einer die sämmtlichen Gewebe des Körpers betreffenden, durch den Zerfall überschüssiger rother Blutkörperchen bedingten Veränderung, während Letzterer jeden *Icterus neonatorum* auf Gallenresorption zurückführt, also für hepatogen erklärt. Die für und wider diese Auffassungen geltend zu machenden Gründe können an dieser Stelle nicht erörtert werden, jedenfalls aber ist es eine unbestreitbare Thatsache, dass keineswegs selten in derartigen Fällen eine icterische Färbung der Conjunctiva vollkommen fehlt. Dieser Umstand beweist, dass es sich hier um einen ganz localen, auf die äussere Haut beschränkten Process handelt, der auf einem Freiwerden von Blutfarbstoff in den mit Blut überfüllten Hautcapillaren beruht, und von dem es demnach fraglich erscheinen kann, ob man ihn bei seiner örtlichen Begrenzung überhaupt als Icterus bezeichnen darf. Es lässt sich freilich nicht in Abrede stellen, dass ein Theil dieses Farbstoffes in freier Circulation bleiben und später in anderen Geweben abgelagert werden kann; hierfür spricht nämlich der Umstand, dass man gar nicht selten die Conjunctiven sich erst nachträglich gelb färben sieht, sowie dass man bei Sectionen in derartigen Fällen die Harncanälchen in den Nieren mit Blutfarbstoff angefüllt fand, der auch intra vitam im Urin nachzuweisen ist.

Wir müssen also das Erythem nicht allein in denjenigen Fällen als die Veranlassung der Gelbfärbung betrachten, in denen sich die letztere auf die äussere Haut beschränkt, sondern auch in solchen Fällen, die mit einer Gelbfärbung der Conjunctiven verbunden sind. Dieser Icterus aber unterscheidet sich von dem bei Neugeborenen gleichfalls vorkommenden hepatogenen dadurch, dass bei ihm der Urin niemals Gallenpigment enthält und demgemäss auch niemals die braunen Flecke in den Windeln hinterlässt, die bei letzterem beobachtet werden und die den Müttern gewöhnlich am ersten auffallen.

Wird das Kind nicht gleich nach der Geburt von der anhaftenden *Vernix caseosa* sorgfältig gereinigt, so vertrocknet dieselbe an der Körperoberfläche zu einer dünnen Lamelle, die anfangs der Epidermis fest aufliegt, sich gewöhnlich aber zu der Zeit, zu welcher das Erythem abblasst oder auch erst nachdem dasselbe vollkommen geschwunden ist, selbst in grossen zusammenhängenden Lamellen abblättert. Mitunter aber bleibt auch eine Zeit lang nach der Geburt noch die Seborrhöe der Haut in demjenigen Grade fortbestehen, wie sie während der letzten Monate des Intrauterinlebens normaliter bestand, und der reichlich abgesonderte Hauttalg trocknet alsdann zu kleinen, sich später gleichfalls ablösenden Schuppen ein. In beiden Fällen kommt also eine scheinbare Desquamation zu Stande, die mit dem Erythem in keinem Zusammenhange steht, bei oberflächlicher Betrachtung jedoch sehr leicht zur Annahme eines angeborenen Scharlachs führen kann, wenn man sich für die Diagnose des Scharlachs mit den Erscheinungen an der Haut allein begnügt. Derartige Verwechslungen sind thatsächlich vorgekommen; denn ich glaube, dass die Fälle von „angeborenem Scharlach", welche als solche in der früheren Literatur beschrieben worden sind, einfache, von einer Pseudo-Desquamation begleitete Erytheme Neugeborener waren.

Die Ursachen des *Erythema neonatorum* sind in äusseren Verhältnissen zu suchen. Der Reiz der atmosphärischen Luft und die Temperatur derselben, welche beträchtlich niedriger ist als diejenige im Innern des Uterus, die Manipulationen beim Baden des Kindes und endlich der Reiz der Bekleidungsgegen-

stände auf die Haut, sind umsomehr geeignet, diesen Zustand zu erzeugen, als die Epidermis des Neugeborenen sehr zart und das Cutisgewebe weniger resistent ist als im späteren Alter. Da im Augenblick der Geburt der Druck im arteriellen Theile des Gefässapparates eine plötzliche Steigerung erfährt, während er zur Zeit des Intrauterinlebens im Venensystem überwog, so muss bei der grösseren Nachgiebigkeit der Bindegewebsfasern der Cutis und unter dem Einfluss dieser Veränderung der Circulationsverhältnisse, die Ueberfüllung der Hautcapillaren im hohen Grade begünstigt werden. Welche Bedeutung aber diesen Factoren für die Genese des Erythems beizumessen ist, geht am klarsten daraus hervor, dass es bei Neugeborenen mit sehr intensiven Erythemen zuweilen selbst zu Zerreissungen von Capillaren und zu Bildung stecknadelkopfgrosser Petechien, namentlich im Gesichte kommt.

b) Von pathologischem Charakter.

Es sind dies: 1. das *Erythema traumaticum,* 2. das *Erythema caloricum.*

1. *Erythema traumaticum.* Durch mechanische Insulte jeder Art, wie Stoss, Schlag, Druck, Reibung oder durch Einwirkung irritirender Stoffe, wie Senfteige, Senfspiritus, Jodtinctur, Canthariden, Seidelbast, Sublimat, Schwefelleber, durch den Saft der Fructus Anacardiae (vulgo Elephantenlaus) und vieler anderer Stoffe, namentlich auch durch die Haare der Processionsraupe, endlich durch den längeren Contact der Haut mit physiologischen Se- und Excreten, wie Speichel, Nasenschleim, Schweiss, Urin, Ausfluss aus der Scheide und diarrhoischen Stuhlausleerungen kleiner Kinder entstehen locale Röthungen der Haut, welche unter den Begriff der traumatischen Erytheme zusammenzufassen sind.

Dieselben treten in Form diffuser Röthungen auf und sind in Bezug auf ihren Sitz und ihre Ausdehnung auf den Einwirkungsbezirk der schädlichen Potenz beschränkt. Insofern eine grosse Anzahl der letzteren ihren Einfluss stets auf ganz bestimmte Stellen der Haut ausübt, kann man von gewissen typischen Localisationen dieser Erytheme reden. Am häufigsten werden sie durch den Druck der Kleidung veranlasst und finden sich daher constant an denjenigen Stellen, wo dieselbe dem Körper fester anliegt, wo sich Gurte, Bruchbänder, Strumpfbänder etc. befinden; sie entstehen ferner an Stellen, welche einem länger andauernden Drucke ausgesetzt werden, am Ellenbogen bei anhaltendem Aufstützen auf denselben, an den Tubera ischii bei Personen, die viel und dauernd sitzen, sowie am Kreuzbein und an den Trochanteren bei Patienten, welche lange Zeit auf dem Rücken, resp. der Seite, gelegen haben. An denjenigen Stellen, wo zwei aneinander liegende Hautfalten sich fortdauernd berühren, wie in der Falte zwischen Oberschenkel und Scrotum, resp. Vulva, oder in den Hautfalten am Halse junger Kinder und in den Achselhöhlen derselben entstehen Röthungen, welche man speciell als *Erythema paratrimma* bezeichnet hat. Bei ganz jungen Kindern, die an Durchfall leiden, röthen sich die Clunes in verschieden weiter Ausdehnung, nicht selten aber auch beide Fersen und Fusssohlen, soweit sie mit den Stuhlentleerungen in Contact kommen.

Andere Autoren beschränken den Begriff des Trauma allein auf mechanische Insulte und trennen deshalb diejenigen Erytheme, welche durch Einwirkung irritirender Substanzen erzeugt werden *(Erythema abacribus s. venenatum),* als besondere Form von den traumatischen; indess erscheint eine derartige Trennung schon deshalb unzweckmässig, weil für die klinische Erscheinung aller dieser Erytheme, für ihren Verlauf und ihre Genese die Qualität der sie veranlassenden Momente von keinerlei Bedeutung ist, weil es in dieser Beziehung keinen Unterschied macht, ob ein Erythem beispielsweise durch einen Senfteig oder durch den Druck einer Bruchbandpelotte oder durch längeres Aufliegen auf einer bestimmten Stelle entstanden ist.

Bei länger andauernder Einwirkung oder bei einem höheren Intensitätsgrade der schädlichen Potenz kommt es zu wirklichen Hautentzündungen, zu

Eczemen in allen ihren Formen, zu Blasen- und Pustelbildungen, zu diffusen Dermatitiden, ja unter Umständen selbst zur Geschwürsbildung; und dass man gerade aus diesem Grunde die Erytheme, bei denen es sich doch nur um eine einfache Gefässdilatation handelt, geradezu als Entzündungen bezeichnet hat, ist oben (pag. 599) bereits erwähnt worden.

Mit dem Aufhören der sie veranlassenden Ursache schwinden die Röthungen spontan; die einzige Veränderung, welche sie zuweilen hinterlassen, ist eine mehr oder weniger intensive Pigmentirung in denjenigen Fällen, in denen der Reiz eine längere Zeit eingewirkt oder wo er sich an derselben Stelle häufiger wiederholt hat. Daher zeigen die meisten Personen einen Pigmentstreifen rings um den Hals als Resultat der fortdauernden Reibung des Kragens, daher markirt sich ferner bei Frauen regelmässig die Stelle, an welcher die Kleider gebunden werden, durch einen Pigmentstreifen rings um die Taille und die Druckstellen der Strumpfbänder durch Pigmentringe an den Unterschenkeln.

Wir haben oben bereits darauf hingewiesen, dass die Erytheme auf einer Erweiterung der Gefässe beruhen, und dass activ hierbei nur die Arterien betheiligt sind. Im vorliegenden Falle hat man sich also vorzustellen, dass die oben aufgeführten Insulte durch Ueberreizung der gefässverengernden Nerven in den getroffenen Bezirke eine Lähmung derselben herbeiführen und dass mit dem Nachlasse der äusseren Einwirkung unter dem Einflusse der wiedererwachten Nerventhätigkeit wiederum eine Gefässverengerung und damit eine Rückkehr des Blutgehaltes der Haut zur Norm stattfindet. Der Vorgang, welcher sich hier abspielt, ist also ein rein localer, in anderen Fällen jedoch können irgendwelche, auf einen bestimmten Punkt der Körperoberfläche einwirkende Reize auch auf reflectorischem Wege Erytheme erzeugen; so hat beispielsweise LEWIN darauf hingewiesen, dass durch Reizung der Urethra und des Uterus bei Frauen diffuse, mit einem gewissen Turgor verbundene Erytheme, namentlich des Gesichtes, auftreten.

An sich sind die traumatischen Erytheme von keinerlei pathologischer Bedeutung, sie können es aber werden, sobald das betreffende Individuum von Krankheiten befallen wird, bei denen es zur Bildung von Efflorescenzen auf der Haut kommt. Dieselben treten alsdann gerade an diesen Stellen am zahlreichsten auf; so findet man beispielsweise Pockenefflorescenzen am dichtesten an den Stellen, welche dem Gürtel der Kleider und dem Sitze der Strumpfbänder entsprechen, oder an denen kurz zuvor Senfteige etc. eingewirkt hatten. Aehnliche Beobachtungen kann man bei Masern- und Scharlachkranken machen. Werden Personen, deren Beruf ein anhaltendes Sitzen erfordert, von Krätze befallen, so finden sich in der Gegend der Sitzknorren dicke, impetiginöse Borken, die, wie bei Schustern, für die Diagnose der Krätze mit verwerthet werden können (HEBRA).

2. *Erythema caloricum.* Durch die Einwirkung hoher, sowie niederer Temperaturgrade entstehen Erytheme, die sich, gleichwie die traumatischen Erytheme, bei intensiven Hitze- oder Kältegraden zu wirklichen Entzündungen steigern. Für das Zustandekommen dieser letzteren oder jener lassen sich bestimmte Temperaturgrade als Grenzwerthe nicht feststellen, weil die Reizempfänglichkeit der Haut sowohl bei den verschiedenen Personen, als auch an den verschiedenen Stellen desselben Organismus ausserordentlich variirt, wobei die Dicke der Epidermis und der Blutreichthum der Cutis mit einen wesentlichen Factor bilden. Im Allgemeinen reagirt die zarte Haut der Frauen weit intensiver gegen Temperatureinflüsse als die der Männer, und es giebt nach dieser Richtung hin bei beiden Geschlechtern Extreme. So lesen wir bei JOSEPH FRANK von einer 30jährigen deutschen Dame, „die an Schönheit wenige ihres Gleichen fand", dass sie bei ihrer Niederlassung in Como, so oft sie sich den Einwirkungen der Sonnenstrahlen aussetzte, von einem mit heftigem Brennen verbundenen Erythem im Gesichte, am Halse, an der Brust, den Armen und Beinen befallen wurde, welches allen bekannten Heilmitteln widerstand, jedesmal aber innerhalb einer Stunde nach ihrer Rückkehr nach Hause spontan schwand. HEBERDEN theilt den Fall eines Mannes mit, der, so oft er sich

bei Sonnenschein der Luft aussetzte, an den der Sonne zugekehrten Theilen der Haut ein mit dem Gefühle von Jucken und Hitze, sowie mit Schwellung verbundenes Erythem bekam, das in seiner Behausung schon nach einer Viertelstunde vollkommen geschwunden war. Dasselbe trat auch bei Winterszeit im Freien auf, soll sich aber niemals unter der Einwirkung der Feuerhitze gezeigt haben, woraus der Schluss gezogen wird, dass das Sonnenlicht bei Entstehung dieser Erytheme einen wesentlichen Factor bilde.

Die unbedeckten Körpertheile, das Gesicht und die Hände, bilden naturgemäss am häufigsten den Sitz der Erytheme. Dieselben schwinden stets kurze Zeit nachdem die veranlassende Ursache zu wirken aufgehört hat; indess kommt es auch vor, dass diese Hyperämie persistirt und gewissermassen zu einem chronischen Zustande wird. So sah ich vor Kurzem in der Poliklinik des Herrn Prof. LEWIN einen Mann in den Vierziger-Jahren, dessen beide Handrücken eine intensiv dunkelrothe Farbe besassen. Nach Aussage des Patienten trat dieselbe periodenweise ohne nachweisbare Veranlassung auf, sie dauerte mehrere Tage lang an und verschwand spontan, um später wiederzukehren. Sie datirte aus einer Zeit, während welcher der Patient mit Arbeiten am Feuer beschäftigt war. Ein ganz analoger Fall wurde jüngst von BULKLEY bei einem 35jährigen Manne beschrieben, bei dem sich ein auf beiden Handrücken localisirtes Erythem jedesmal zur Sommerszeit einstellte, während des Winters dagegen vollkommen schwand.

Gewöhnlich führen diese Erytheme allmälig zu einer Pigmentirung der Haut, die unter dem fortdauernden Einflusse der Temperatur an Intensität zunimmt. So zeigen Feuerarbeiter, sowie Personen, deren Beruf einen fortwährenden Verkehr im Freien erfordert, oft ein exquisit broncefarbiges Aussehen. Wie bei den traumatischen Erythemen so bleicht auch hier die Farbe allmälig wieder ab, wenn die betreffenden Personen die Beschäftigung am Feuer oder im Freien mit einer anderen in geschützten Räumen vertauschen. Gewöhnlich hat man die Vorstellung, dass derartige Pigmentirungen nur in Folge hoher Temperaturen, namentlich in der Sonnenhitze, entstehen, indess auch bei oft wiederholter Einwirkung höherer Kältegrade kommt es zu gleichen, wenn auch beiweitem nicht so erheblichen Färbungen. Dies Factum hat übrigens nichts Auffallendes, weil die Pigmentirung hier wie dort nur das Residuum einer Hyperämie darstellt, deren Ursache in dieser Beziehung gleichgiltig ist. (Vergl. übrigens den Artikel Chloasma.)

Das Wesen dieser Erytheme besteht, wie bei der vorigen Form, in einer localen Erschlaffung der Arterien, die in einer bis zur Erlahmung gesteigerten peripheren Reizung der Vasoconstrictoren ihren Grund hat. Diesem Stadium der unter dem Uebermaasse fortwirkender Reize zu Stande kommenden Ermüdung geht ein solches erhöhter Nerventhätigkeit voraus, welches beim Einwirken der Wärme entweder gänzlich fehlt oder auf ein nicht nachweisbares Minimum reducirt ist, unter dem Einflusse der Kälte dagegen sich durch ein Erblassen der exponirten Theile vor dem Eintritte der Röthe kundgiebt.

Bei längerer Dauer des Kältereizes geht die hellrothe Farbe in eine livide, das Erythem also in Cyanose über. TRAUBE erklärte diese Thatsache durch die Annahme eines Krampfes in den kleinen Venen, welche durch ihre Verengerung nicht im Stande seien, das in erhöhter Menge zur Haut strömende Blut vollkommen in sich aufzunehmen und zum Herzen zurückzuführen; indess aus Gründen, auf welche wir hier nicht näher eingehen können, ist es wahrscheinlicher, dass diese Behinderung im Abflusse des mit Kohlensäure überladenen Blutes auf einer Herabsetzung der Energie und Frequenz in der Contraction des Herzmuskels beruhe, welche durch Einwirkung des Kältereizes auf reflectorischem Wege zu Stande kommt.

II. Fieberhafte (symptomatische) Erytheme.

Eine grosse Anzahl fieberhafter Erkrankungen ist zuweilen von Hyperämien der Haut begleitet, welche bald unter der Form der Flecken-, bald unter der der diffusen Erytheme auftreten. Eine bestimmte Beziehung derselben zum Grundleiden

lässt sich ebensowenig nachweisen, als sich aus ihnen irgendwelche Anhaltspunkte für diagnostische oder prognostische Zwecke gewinnen lassen. Trotzdem ist jedoch ihre Kenntniss wichtig, wenn man vor diagnostischen Irrthümern, namentlich vor Verwechslungen mit Masern und Scharlach gesichert sein will.

Das Zustandekommen derselben haben wir uns durch Einwirkung eines intensiven Reizes auf das vasomotorische Centrum zu erklären. Für eine gewisse Anzahl von Fällen, vielleicht für die meisten, muss man diesen Reiz der erhöhten Körpertemperatur zuschreiben (LEWIN), für andere Fälle dagegen sind es andere Momente, die uns ihrer Natur nach freilich unbekannt sind.

Die grosse Anzahl der Bezeichnungen dieser Erytheme, welche wir hier nicht wiederholen wollen, giebt den besten Beweis für die Verschiedenartigkeit der Combinationen, in welchen sie sich finden können, diejenigen jedoch, welche an dieser Stelle eine Erwähnung verdienen, sind:

1. *Erythema infantile (Roseola infantilis).* Es tritt bei Kindern sehr häufig bei den verschiedenartigsten Erkrankungen auf, namentlich bei gastrischen Zuständen in Folge von Indigestionen, bei Gegenwart von Eingeweidewürmern, bei der Febricula, beim Zahnungsprocess, ferner bei Entzündungen der verschiedensten Art, wie Bronchitis, Pneumonie, Angina, Meningitis, Encephalitis etc., und zeigt sich bald in Form isolirter Flecken von der Grösse einer Linse und darüber, bald in Form einer fein punktirten Röthe, welche am ausgeprägtesten am Rumpfe, sowohl an der Vorderfläche als an der Rückseite, weniger intensiv im Gesichte und an den Extremitäten ist. Mag dieses Erythem in der einen oder in der anderen Form auftreten, stets besitzt es nur eine ausserordentlich kurze Dauer; es ist zuweilen schon nach wenigen Stunden vollkommen abgeblasst, bleibt in anderen Fällen aber auch ein bis zwei Tage bestehen. In denjenigen Fällen, in denen es mit einer einfachen Febricula combinirt ist, kann der Anschein entstehen, als sei diese eine Folgeerscheinung des Erythems und stelle gewissermassen ein Eruptionsfieber desselben dar, so dass man unter diesen Verhältnissen von einer *Roseola febrilis* oder von einer *Febris erythematosa (Fièvre érythemateuse* der französischen Autoren) gesprochen hat. Die Frage, ob das Erythem vom Fieber oder dieses vom Erythem abhängig sei, eine Frage, die gelegentlich auch discutirt worden ist, hat praktisch keine Bedeutung, weil in allen Fällen beide Erscheinungen bei rein exspectativer Behandlung in kurzer Zeit schwinden, ohne Nachtheile für den Kranken zu hinterlassen; dieser Punkt hat vielmehr nur ein theoretisches Interesse und mit Rücksicht hierauf muss man das Erythem deshalb als eine Folgeerscheinung des Fiebers auffassen, weil zuweilen dieses letztere noch fortbesteht, nachdem jenes schon vollkommen geschwunden ist.

Das Erythem als Begleiterscheinung anderer Erkrankungen kommt keineswegs dem Kindesalter ausschliesslich zu, sondern wird auch bei Erwachsenen, wenngleich unverhältnissmässig viel seltener, beobachtet. Die zarte Epidermis des Kindes, der geringere Widerstand, welchen die weniger resistenten Faserzüge der Cutis der Gefässdilatation entgegensetzen, sowie die erhöhte nervöse Erregbarkeit geben eine genügende Erklärung für das häufigere Vorkommen derselben im Kindesalter ab.

Was die Diagnose dieser Erytheme betrifft, so haben wir oben bereits darauf hingewiesen, dass eine Verwechslung mit Masern und Scharlach, namentlich mit rudimentären Formen des letzteren, häufig vorkommt. Derartige Irrthümer sind jedoch stets zu vermeiden, wenn man sich bei der Diagnose nicht mit den Erscheinungen an der Haut allein begnügt, sondern auch dem Fieberverlaufe und der Beschaffenheit der oberen Abschnitte des Respirations- und Digestionstractus seine Aufmerksamkeit zuwendet.

Unter Umständen kann eine sogenannte *Febris erythematosa,* zumal wenn es sich um einen Erwachsenen handelt, den Verdacht eines Abdominaltyphus erwecken. Ich erinnere mich eines derartigen Falles aus dem Beginne meiner Praxis, wo bei einem 30jährigen Manne, der mit gastrischen Erscheinungen und

ziemlich hohem Fieber erkrankt war, auf Brust und Abdomen eine reichliche Anzahl etwa linsengrosser, nicht prominenter, rother Flecke aufgetreten waren. Da aber bei Typhus die Roseola nicht wie hier mit dem Beginne der Erkrankung, sondern in der Regel erst am Ende der ersten Krankheitswoche auftritt, da ferner bei Typhus die Temperatur während der ersten Woche eine allmälig ansteigende, nicht aber wie in den Fällen der vorliegenden Art eine hohe Continua ist, so wird unter Berücksichtigung dieser Verhältnisse eine Unterscheidung auch in dieser Richtung leicht möglich sein.

2. *Erythema medicamentosum.* Hyperämische Röthungen, welche nach dem innerlichen Gebrauche von Arzneistoffen auftreten, zeigen sich entweder als punktirte Röthungen oder in Form von Flecken. In der Regel sind sie auf den Stamm und die Extremitäten beschränkt, können aber auch den Hals und das Gesicht befallen und zeigen eine gewisse Vorliebe, sich um die grösseren Gelenke, namentlich die Hand-, Fuss- und Kniegelenke, zu localisiren. Anfangs von blassrother Farbe, bekommen sie sehr bald, namentlich beim Weitergebrauche der betreffenden Arzneimittel, ein dunkleres Colorit, ohne jedoch den Charakter der einfachen Hyperämie einzubüssen. Treten die Arzneierytheme in Fleckenform auf, so confluiren sie zuweilen stellenweise in grosse, unregelmässig begrenzte, mannigfach ausgebuchtete und mit Ausläufern versehene Flächen, so dass alsdann grössere Strecken der Haut von einer diffusen Röthe bedeckt erscheinen, daneben aber linsen- bis bohnengrosse, runde oder ovale, mit kleinen Zacken an der Peripherie versehene Erythemflecke vorhanden sind. Bei ihrem Ausbruche sind diese Erytheme regelmässig von einer erheblichen, selten nur von einer mässigen Temperaturerhöhung, sowie von intensivem Brennen und Jucken begleitet, ihr Ausbruch erfolgt plötzlich und an der ganzen Körperoberfläche gleichzeitig, und zwar in der Regel schon wenige Stunden nach der Aufnahme selbst ganz geringfügiger Quantitäten der betreffenden Arzneistoffe in die Circulation, so dass unter Umständen schon ein Centigramm eines Medicamentes zu ihrer Erzeugung hinreicht.

Unsere französischen Collegen, welche den Arzneiausschlägen ihre ganz besondere Aufmerksamkeit zugewandt haben, führen allgemein als Typus für die punktirte Erythemform den Belladonna-Ausschlag *(Scarlatine belladonnée)* und für die Fleckenform das Copaivabalsam-Exanthem *(Erythème copahique, Roseola balsamica)* an, indess ist das Auftreten von Erythemen bei Weitem nicht allein von dem Gebrauche dieser Arzneistoffe abhängig, es kann vielmehr nach jedem anderen Mittel, wie Mercur, Jodkalium, Chinin, Opium, Terpentin, Eisen etc., sowohl in der einen wie in der anderen Form entstehen, so dass die Arzneierytheme, wie überhaupt die Arzneiausschläge im Allgemeinen, vollkommen unabhängig von der physiologischen und therapeutischen Wirkung und der pharmakologischen Beschaffenheit der betreffenden Stoffe erscheinen, ja es können auch nach dem Genusse gewisser Speisen und Getränke ganz dieselben Formen auftreten wie dort. In meinen Arbeiten über Arzneiausschläge (Berliner klin. Wochenschr. 1879, Nr. 42, 43 und 47 und Lehrb. d. Hautkrankheiten. Berlin 1883, 2. Aufl., pag. 294) habe ich diesen Gegenstand ausführlicher erörtert und verweise ich auf dieselben in Bezug auf alle Einzelheiten. (Vergl. auch den Artikel Arzneiausschläge.)

Nächst der Urticaria kommen die Erytheme unter den Arzneiausschlägen am häufigsten vor, stellen aber immerhin eine verhältnissmässig seltene Erscheinung dar, wenn man ihre Frequenz mit der Zahl derjenigen Personen vergleicht, die den betreffenden Arzneistoff ohne Nachtheil gebrauchen können. Ihr Zustandekommen beruht, wie man sich auszudrücken pflegt, auf einer Idiosyncrasie des Individuums gegen dieses oder jenes Mittel. Zieht man jedoch in Erwägung, dass ein und derselbe Stoff, z. B. das Opium, bei einer Person regelmässig, d. h. so oft es eingenommen wird, ein Erythem, bei einer zweiten stets eine Urticaria, bei einer

dritten eine diffuse Hautentzündung mit darauffolgender Desquamation hervorruft, so wird man annehmen müssen, dass diese „Idiosyncrasie“ in ganz bestimmten, präformirten Eigenthümlichkeiten des Hautorganes, welche wir bisher anatomisch allerdings noch nicht näher definiren können, ihren Grund hat.

Man hat die Entstehung der Arzneiausschläge im Allgemeinen durch eine Ausscheidung der Arzneimittel durch die Haut und die einzelnen Efflorescenzen durch den localen Reiz, welchen diese Stoffe beim Verlassen des Organismus direct auf die Haut ausüben, zu erklären gesucht. Diese Ansicht hat BAZIN speciell für das Fleckenerythem nach Gebrauch des Copaivabalsam ausgesprochen, indess ist der directe Nachweis hierfür bisher nur in Bezug auf die pustulösen Jod- und Bromausschläge, die erst nach einer Uebersättigung des Körpers mit dem betreffenden Stoff entstehen, geliefert worden, indem ADAMKIEWICZ, sowie GUTTMANN die letzteren im Pustelinhalt chemisch nachgewiesen haben. Für die übrigen Arzneiausschläge und daher auch für die Erytheme nach Arzneigebrauch ist ein derartiges Verhältniss schon deshalb unwahrscheinlich, weil eine so minimale Quantität wie ein Milligramm eines Arzneistoffes, welche zuweilen schon im Stande ist, eine intensive Entzündung fast der ganzen Haut zu erzeugen, zumal in der gesammten Blutmasse des Körpers gelöst, also in hohem Grade diluirt, überhaupt keine irritirenden Eigenschaften mehr besitzen kann. Ich habe daher die Ansicht ausgesprochen, dass es sich hier nicht um eine Wirkung der Arzneimittel selber handle, sondern um die Wirkung von Stoffen wahrscheinlich chemischer Natur, welche durch die Anwesenheit der Arzneimittel im Blute erzeugt werden.

Diese Auffassung findet in anderweitigen Beobachtungen eine Stütze. Es ist nämlich eine schon längst bekannte Thatsache, dass bei Pyämie und Septicämie durch die Anwesenheit infectiöser Stoffe innerhalb der Circulation, abgesehen von anderen Hauterkrankungen, mehr oder weniger ausgebreitete, hyperämische Erytheme (*Erythema pyaemicum* und *septicaemicum*) entstehen; neuerdings sind aber namentlich in der französischen und englischen Literatur unter der Bezeichnung der *Scarlatina traumatica*, hyperämische Röthungen beschrieben worden, die nach kleinen Operationen und geringfügigen, zufälligen Verletzungen mitunter schon wenige Stunden, zuweilen erst nach 2 Tagen nach der Operation auftreten und die sich nur durch die Aufnahme von Wundsecret oder von Trümmern der durch das Trauma zerstörten Gewebselemente erklären lassen, ohne dass hierbei an eine Infection zu denken ist. Diese Erytheme zeigen in Bezug auf ihr Auftreten, ihren Verlauf und ihre klinische Bedeutung eine vollkommene Analogie mit den erythematösen Arzneiausschlägen. Sie treten ohne irgend welche Prodromalerscheinungen mit sehr intensiven, bei Kindern zuweilen von lebhaften Delirien oder Coma begleiteten Temperaturerhöhungen und gastrischen Störungen auf. Sie erscheinen entweder in Form fein punktirter Röthungen oder isolirter grösserer Flecke, die verhältnissmässig hellere Hautpartien zwischen sich lassen, sind unter Ausschluss des Gesichtes gewöhnlich auf den Rumpf und die Extremitäten beschränkt und schwinden nach einer etwa 24stündigen Dauer spontan, ohne eine Abschuppung zu hinterlassen. Derartige Fälle sind von SEE, MAUNDER, VERNEUIL, PAGET, HOWARD MARSH, TH. SMITH, TRELAT, CHEADLE u. A. nach Tracheotomien, Lithotomien und anderweitigen Operationen beobachtet werden, kommen aber auch in Fällen vor, in denen es sich nicht um offene Wunden, sondern um subcutane Zerreissung kleiner Fascien oder Muskelpartien handelt, wie ein von BRAXTON HICKS veröffentlichter Fall beweist.

Erytheme von gleichem Ursprung, Charakter und Verlauf sind auch bei neuentbundenen Frauen, und zwar zuerst von HELM als Puerperalscharlach (*Scarlatina puerperalis*) beschrieben worden. Spätere Autoren, namentlich OLSHAUSEN haben ihre Existenz vollkommen in Abrede gestellt und an der Hand ihrer Erfahrungen die Identität dieses sogenannten Puerperalscharlach mit dem echten Scharlach vertheidigt. Mag dies auch für eine gewisse Zahl von Fällen zutreffen, so muss man doch auf Grund des literarischen Materiales für eine andere Reihe

von Fällen den rein erythematösen Charakter dieser letzteren zugeben, wie einzelne Beobachtungen von GUÉNIOT*) beweisen.

Bei der Diagnose dieser Erytheme muss man sich der Unterschiede derselben von Scharlach, Masern und dem Fleckensyphilide bewusst sein. Da sie niemals mit Lymphdrüsenschwellungen verbunden sind, so muss zumal beim Fehlen einer Initialsclerose, des *Defluvium capillitii*, sowie der kleinen, stecknadelkopfgrossen Krüstchen am behaarten Kopfe, welche ganz constante Begleiter des Fleckensyphilids bilden, jede Verwechslung mit diesem ausgeschlossen sein. Von Masern, resp. Scharlach unterscheiden sie sich durch ihren rapiden Ausbruch und das Fehlen aller Prodromalerscheinungen. Sie werden niemals von den catarrhalischen Schleimhauterkrankungen begleitet, welche den Masern eigenthümlich sind, dagegen finden sich bei ihnen häufig Röthungen der Fauces, welche eine Verwechslung mit Scharlach erklärlich machen könnten; während aber bei letzterem die Tonsillen und die submaxillaren Lymphdrüsen geschwollen sind, fehlen beide Symptome bei jenen, auch nimmt die Zunge niemals die für Scharlach so charakteristische, himbeerähnliche Beschaffenheit an, sondern bleibt bis zu der in der Regel sehr schnell erfolgenden, vollständigen Genesung mit einem dicken, weissen Belage bedeckt. Was speciell die Arzneierytheme betrifft, so sind das intensive Jucken und Brennen, sowie ihr schnelles Schwinden beim Aussetzen der verdächtigen Arznei und ihr erneutes Auftreten beim Wiedergebrauch derselben wichtige Hilfsmittel bei der Diagnose. Dass der Nachweis eines Arzneimittels im Urin für die Diagnose der Arzneiausschläge nicht verwerthbar ist, bedarf kaum der Erwähnung, dagegen habe ich auf eine Eigenthümlichkeit der Arzneiausschläge hingewiesen, die zwar keineswegs constant auftritt, aber überall, wo sie sich findet, für ein pathognostisches Zeichen gelten kann. Die Arzneiexantheme bilden nämlich häufig Mischformen, d. h. Combinationen verschiedenartiger Ausschlagsformen, die gleichzeitig hervorbrechen und nebeneinander fortbestehen, wie man es unter anderen Verhältnissen niemals beobachtet. So finden wir beispielsweise im vorliegenden Falle häufig Erytheme und Urticaria, oder Fleckenerytheme mit Blasen- oder Pustelbildung etc.

3. *Erythema vaccinicum (Roseola vaccinica).* Hyperämische Röthungen nach der Vaccination treten als isolirte oder zu grösseren Flächen confluirende Flecke auf, die über den Stamm und die Extremitäten verbreitet sind. Ihr Ausbruch erfolgt entweder am 1. oder 2. Tage nach der Vaccination oder erst bei beginnender Maturation der Impfbläschen, also am 8. oder 9. Tage, selten später und ist in der Regel mit mehr oder weniger intensiven Fiebererscheinungen verbunden, die nur ausnahmsweise vollkommen fehlen. Die Angaben anderer Autoren in Bezug auf die Eruptionszeit variiren von den obigen insofern, als die französischen und englischen Autoren offenbar auf die Autorität von WILLAN und BATEMAN hin einstimmig den 9. oder 10., die deutschen dagegen, und zwar zuerst BEDNAR, später HEBRA, NEUMANN, FÜRTH u. A. ebenso einstimmig den 3. bis 18. Tag nach der Impfung für dieselbe angeben. Was mich betrifft, so habe ich niemals den Ausbruch von Erythemen oder anderer Impfausschläge zwischen dem 2. und 8. Tage, wohl aber früher oder später beobachtet, so dass ich zu

---

*) Herr Prof. Guéniot in Paris hat in seiner, leider nicht im Buchhandel erschienenen und mir unzugänglich gebliebenen These: *„De certaines éruptions dites miliaires et scarlatiniformes des femmes en couche ou de la scarlatinoïde puerpérale."* Paris 1862, mehrere von ihm beobachtete Fälle mitgetheilt, in denen bei Neuentbundenen rein hyperämische Röthungen ohne consecutive Desquamation auftraten. Zwei seiner Fälle fand ich in einer Arbeit von Bussy *(Étude sur l'exanthème scarlatiniforme.* Paris 1879, pag. 53 f.) aufgeführt, und ich habe daraus die Ueberzeugung gewonnen, dass sie mit Scharlach in keinerlei Beziehung stehen. Aus einem kurzen Resumé der Arbeit des Herrn Prof. Guéniot, welches mir durch die Freundlichkeit desselben zuging, und welches von Besnier stammt, ersah ich, dass der Verf. den Puerperalscharlach für eine eigenartige Erkrankung *(espèce nosologique spéciale)* hält, die meiner Ansicht nach unzweifelhaft mit dem sogenannten traumatischen Scharlach und den hyperämischen Arzneiausschlägen in eine Reihe zu stellen ist.

der Ueberzeugung gelangt bin, dass im Verlaufe der Vaccine zwei ganz bestimmte Phasen existiren, in denen die Entwicklung von Impfausschlägen überhaupt, speciell die Entwicklung von Erythemen eintreten kann, und es liegt unter diesen Verhältnissen nahe anzunehmen, dass die während der ersten Phase hervorbrechenden Erytheme von der Impfverletzung abhängen und auf ganz dieselbe Weise entstehen, wie der oben beschriebene, sogenannte „traumatische Scharlach", dass aber auch die der zweiten Phase entsprechenden Ausschläge eine ganz analoge Genese haben und wahrscheinlich auf Resorption von Bestandtheilen des eitrigen Pustelinhaltes zurückzuführen sind.

Meiner Ansicht nach steht also das *Erythema vaccinicum* in Bezug auf seine Genese mit den Arzneiausschlägen in einer Reihe, namentlich aber habe ich niemals die Ueberzeugung gewinnen können, dass es, wie HEBRA meint, als eine Lymphangitis der Haut zu betrachten sei, die von den Impfstellen aus zunächst auf den Armen nach abwärts schreitet und alsdann auf den Rumpf übergeht. So oft ich sowohl in meiner Privatpraxis, als auch in meiner Stellung als öffentlicher Impfarzt derartige Ausschläge gesehen oder von den Angehörigen Mittheilung über vorhanden gewesene Ausschläge dieser Art erhalten habe, waren sie stets an allen Stellen gleichzeitig aufgetreten und ebenso gleichmässig wieder geschwunden.

Ich betrachte also das Impferythem als eine complicatorische Erscheinung der Vaccine, die nicht von der Specifität derselben abhängig ist und daher auch weder in Bezug auf die Impfung, noch auf den durch dieselbe erlangten Schutz irgend welche Bedeutung hat. Man muss es jedoch kennen, um vor Verwechslungen, namentlich mit Masern und dem Fleckensyphilide, wie solche thatsächlich vorgekommen sind, gesichert zu sein. Wir verweisen in dieser Beziehung auf das bei den Arzneierythemen (II, pag. 37) Gesagte.

Ausser den rein hyperämischen Erythemen werden nach der Vaccination noch entzündliche Ausschlagsformen beobachtet, die in ihrer Genese und Bedeutung mit ihnen vollkommen übereinstimmen, aber an dieser Stelle nicht Gegenstand der Betrachtung sein können. Es sei hier nur noch bemerkt, dass namentlich (entzündliche) Roseolaformen (cf. pag. 601 Anm.), sowie exsudative Erytheme (s. d.) vorkommen, die von den Hyperämien zu trennen sind. (Vergl. in Bezug hierauf mein Lehrb. der Hautkrankheiten, 2. Aufl., pag. 307.)

4. *Erythema variolosum, variolous rash* der Engländer, das Prodromalexanthem der Pocken, kommt als punktirte Röthe von dunkler Scharlachfarbe oder in Fleckenform vor und ist im ersteren Falle nicht selten von einer grösseren oder geringeren Anzahl etwa stecknadelkopfgrosser Petechien besetzt. Mag dies Erythem in der einen oder der anderen Form auftreten, so zeigt es in der Regel eine ganz bestimmte typische Localisation. Am häufigsten kommt es am Abdomen und an der Innenfläche der Oberschenkel, in der Gegend der Adductorengruppen vor und zeigt hier gewöhnlich die Gestalt eines Dreieckes, dessen Basis ungefähr eine durch den Nabel gezogene Querlinie bildet, während die beiden anderen Schenkel von den *Spinae ilei anteriores* über beide Oberschenkel abwärts gehen und sich oberhalb der Knie treffen. Zuweilen wird die Nabellinie von dem Erythem mehr oder weniger überragt, in anderen Fällen noch nicht erreicht, während wiederum in anderen Fällen die Grenzlinien an den Oberschenkeln mannigfachen Schwankungen unterliegen, die jedoch für die Configuration im Allgemeinen von keinerlei Bedeutung sind. TH. SIMON in Hamburg beobachtete hierbei stets ein Freibleiben der Genitalien und hat als fernere Prädilectionsorte des Erythems die Streckseiten der Ellenbogen- und Kniegelenke, sowie die Hand- und Fussrücken, endlich die Achselhöhlen und einen dreieckigen Raum über dem Sternum bezeichnet. Am Fussrücken zeigte sich die Röthe häufig in Form eines Streifens im Verlaufe der Sehne des *Extensor hallucis longus*, bei ihrer Localisation am Handrücken war sie in der Regel an den Gelenken zwischen den ersten und zweiten Fingerphalangen scharf begrenzt, so dass die zweiten und dritten Phalangen frei blieben. HAMEL dagegen fand die Fussrücken stets frei und

die Handrücken nur zugleich mit den Vorderarmen ergriffen; derselbe beobachtete auch Erytheme, die sich in Form eines Gürtels in continuo um den Leib erstreckten und nur zu beiden Seiten der Wirbelsäule zwei senkrechte Streifen normaler Haut frei liessen.

Ausser an diesen constanten Prädilectionsstellen, die übrigens keineswegs an demselben Individuum insgesammt befallen werden, finden sich die Erytheme, wenngleich bei Weitem seltener im Gesicht, sowie auf den Extremitäten und nach den Beobachtungen von TH. SIMON nur ganz ausnahmsweise auf die Genitalien allein beschränkt. Fälle von universellen Prodromalerythemen, wie sie von TH. SIMON und HAMEL beobachtet worden sind, gehören zu den grossen Seltenheiten.

Der Ausbruch des Erythems, welcher zuweilen mit Jucken verbunden ist, erfolgt gewöhnlich am zweiten oder dritten Krankheitstage. Es schwindet nach einer etwa 24stündigen Dauer, indem es allmälig ein dunkleres, schliesslich ein bräunliches Colorit annimmt und zuweilen eine kurze Zeit bestehende Pigmentirung, niemals aber Desquamation hinterlässt. Dem Ausbruche der Variolaknötchen geht es demnach etwa einen Tag voraus und überdauert denselben wenigstens in seinen Ueberresten 1—2 Tage. In einzelnen Fällen jedoch findet der Ausbruch schon unmittelbar nach dem initialen Froste, ja selbst auch vor demselben statt, während andererseits auch der Termin des Abblassens sich wieder hinausschieben kann und Ueberreste des Erythems noch zu einer Zeit gefunden werden, zu welcher der Pockeninhalt bereits eitrig wird.

Auch während des Stadiums der Suppuration und Exsiccation treten bei Pockenkranken Erytheme auf, die zuerst von BERNOUILLI als „secundäre Erytheme", später von TH. SIMON als „secundäre Pocken-Rash" beschrieben worden sind. Sie beschränken sich entweder auf einzelne Stellen der Körperoberfläche oder befallen die Haut in ihrer Totalität und sind zuweilen mit Röthungen des Pharynx verbunden. Ihr Ausbruch findet meist unter Fieberbewegungen, oft sogar unter erheblichen Temperaturerhöhungen statt; meistentheils ist die initiale Temperatursteigerung im Gegensatz zur Scharlachcurve eine allmälige, selbst über mehrere Tage ausgedehnte und der Temperaturabfall in der Regel ein rapider.

Wir finden also, wie aus der obigen Darstellung hervorgeht, dass auch im Verlaufe der Variola ganz wie bei der Vaccine das Auftreten der Erytheme an zwei bestimmte Phasen der Eruption gebunden ist, so dass ich keinen Anstand nehme, die Pocken-Erytheme mit den Vaccine-Erythemen und daher auch mit den Erythemen nach Arzneigebrauch in Bezug auf ihre Genese vollkommen gleichzustellen. Uebrigens wird die in diesem Punkte zu constatirende Analogie zwischen der Variola und Vaccine noch durch den Umstand vervollständigt, dass wir bei der ersteren ganz wie bei dieser auch entzündliche Exantheme, diffuse, erysipelatöse Hautentzündungen mit consecutiver Desquamation, Urticaria, sowie papulöse und vesiculöse Hauteruptionen beobachten können.

Man hat dem Prodromalerythem der Pocken eine diagnostische und prognostische Bedeutung zugeschrieben: eine diagnostische Bedeutung insofern, als man aus demselben, sobald es an den oben bezeichneten typischen Stellen auftritt, die Diagnose der Pocken mit Sicherheit stellen zu können glaubt. Ob jedoch nicht auch Erytheme aus anderen Ursachen eine ähnliche Localisation aufweisen können, muss erst durch weitere Beobachtungen festgestellt werden, umsomehr, als sich zwischen den Pockenausschlägen im Allgemeinen und den Arzneiausschlägen gewisse innere Beziehungen constatiren lassen. Was die prognostische Seite betrifft, so ist von mehreren Autoren festgestellt, dass diejenigen Stellen der Haut, welche von Erythemen eingenommen waren, von der darauf folgenden Pockeneruption vollkommen verschont blieben, ja es sind Fälle beobachtet worden, in denen bei universellem Prodromalerythem nur ganz vereinzelte Pockenefflorescenzen hervorbrachen. Hiernach müssten also die Fälle mit ausgedehnten Prodromalerythemen eine günstige Prognose gestatten. Indess fehlt es keineswegs auch an gegentheiligen Erfahrungen, indem

man gerade die erythematösen Hautstellen von sehr zahlreichen und confluirenden Variolaeefflorescenzen bedeckt fand, so dass derartige Fälle selbst tödtlich endeten.

Ob das Prodromalerythem der Pocken in allen Epidemien mit gleicher Häufigkeit auftritt, wagen wir nicht zu entscheiden. Besonders oft wurde es in der Epidemie des Jahres 1870 beobachtet. Ich selbst habe es in der umfangreichen Praxis eines hiesigen Collegen, in welcher ich zu jener Zeit thätig war, auch in Berlin ziemlich oft gesehen. Von den älteren Autoren wurde es in der Regel für Scharlach, resp. Masern gehalten, so dass sie viel von einer Combination dieser Erkrankungen mit Pocken sprachen. Als Prodromalsymptom dagegen wurde es zuerst von den Pocken-Inoculatoren des vorigen Jahrhunderts, bei gelegentlich acquirirter Variola aber zuerst von DELPECH (1838), REINBOLD (1840), RAYER, FUCHS, G. SIMON, MOREAU u. A. richtig gewürdigt und in seinen Einzelheiten erst durch HEBRA, ganz besonders aber durch die ausführlichen Arbeiten von TH. SIMON und HAMEL bekannt. Trotzdem jedoch sind bis in die neueste Zeit immer noch Verwechslungen mit Scharlach und Masern vorgekommen, die bei einiger Aufmerksamkeit und bei genauer Berücksichtigung der Begleiterscheinungen wohl zu vermeiden sind.

B. Exsudative Erytheme.

Zu den mit Exsudation verbundenen Erythemen werden 1. das *Erythema multiforme* (HEBRA) oder *polymorphon* (LEWIN), 2. das *Erythema nodosum* gerechnet. Die Frage, ob diese Erkrankungen mit Rücksicht auf ihre klinischen Erscheinungen und den ihnen zu Grunde liegenden pathologischen Process noch in diejenigen Grenzen fallen, welche wir oben für die Erytheme gezogen haben, kann nur für das *Erythema multiforme,* keineswegs aber für das *Erythema nodosum* bejaht werden. Aber auch bei dem ersten sehen wir oft ganz wie bei den hyperämischen Erythemen einen Uebergang zu den wirklichen Hautentzündungen, indem sich zu der Hyperämie und Exsudation zuweilen eine klinisch nachweisbare Nutritionsstörung durch Ablösung der Epidermis, durch Bläschen- und Blasenbildung *(Herpes iris, Hydroa,* BAZIN) hinzugesellt, so dass diese Erkrankungsform sich auf der Grenze zwischen den Hyperämien und Hautentzündungen befindet. Was jedoch das *Erythema nodosum* betrifft, so ist die von WILLAN für dasselbe eingeführte Bezeichnung des Erythems eine vollkommen ungeeignete, weil ihm, abgesehen von der Röthe, sämmtliche Symptome der Erytheme abgehen und selbst diese nicht, wie allgemein bei den Erythemen, durch Fingerdruck vorübergehend schwindet. Denn wir werden sehen, dass dieselbe nicht durch eine Hyperämie, sondern durch Hämorrhagien oder hämorrhagische Exsudate bedingt ist, die sich nicht allein auf die Haut, sondern auch auf das Unterhautgewebe, und zwar zuweilen in sehr beträchtlicher Ausdehnung erstreckt, so dass diese Affection sowohl klinisch als anatomisch eher an eine Contusion als an ein Erythem erinnert und weit mehr die Bezeichnung der *Dermatitis contusiformis* rechtfertigt. Wir behalten jedoch die Bezeichnung des *Erythema nodosum* bei und handeln dasselbe an dieser Stelle ab, nicht nur um einem allgemeinen Brauch zu folgen, sondern weil es thatsächlich zuweilen mit dem *Erythema multiforme* verbunden an demselben Individuum vorkommt.

1. *Erythema multiforme* (HEBRA), *polymorphon* (LEWIN). Unter dieser Bezeichnung fasste HEBRA eine Reihe von Exsudationsprocessen zusammen, welche sich in ihrer Grundform durch die Bildung ziegel- oder braunrother, abgeflachter Knötchen oder Knoten von der Grösse einer Linse bis zu der einer Bohne und darüber charakterisiren und die von einer in kurzer Zeit wieder schwindenden Röthe umgeben sind. Diese Knötchen stehen bald dicht zusammen, bald in kleinen Zwischenräumen von einander getrennt und befallen so constant den Hand- und Fussrücken, dass HEBRA diese Localisation zu den charakteristischen Merkmalen dieser Affection rechnet. In den meisten Fällen findet sich das Exanthem auf diese Stellen beschränkt, häufig jedoch breitet es sich von hier

aus auf die Vorder- und Oberarme, sowie auf die Unter- und Oberschenkel aus, während das gleichzeitige Vorkommen der Eruption an den übrigen Körpertheilen zu den Seltenheiten gehört, am seltensten aber eine Betheiligung des Gesichtes beobachtet wird. Indess lassen sich von den angegebenen Localisationen mancherlei Abweichungen constatiren. So war in einem von mir beschriebenen Falle das Erythem fast über den ganzen Körper verbreitet, und zwar waren hier im Gegensatz zu HEBRA's Angaben die Efflorescenzen zuerst im Gesicht und erst in weiterer Folge an den Handrücken aufgetreten, ja es giebt Fälle, in denen selbst bei ausgiebiger Betheiligung des Rumpfes und des Gesichtes die Hand- und Fussrücken bis zur vollkommenen Involution des Exanthems absolut verschont bleiben (PICK, LEWIN).

Auch die Schleimhäute der Wangen, des Gaumens, sowie des weiblichen Genitalapparates können sich an dem Krankheitsprocesse betheiligen; wenigstens fanden sich in dem von mir beschriebenen Falle kleine scharlachrothe papulöse Erhabenheiten von Stecknadelkopfgrösse, welche an den Genitalien eine profuse Blennorrhöe veranlassten und unter dem Einflusse der letzteren leicht ulcerirten. Auch von LIPP, TANTURRI, BREDA, GRIGOROW und KÜHN ist eine Betheiligung der Mundschleimhaut in ähnlicher Weise beobachtet worden. Ersterer fand in einem Falle grau und gelb belegte Erosionen an der Mund- und Wangenschleimhaut. FUCHS sah ein *Erythema iris* der Conjunctiva und der Mundschleimhaut, welchem sieben Tage später die Erkrankung der Haut folgte.

Diese Form des Erythems, welche man als *Erythema papulatum s. tuberculatum* bezeichnet, hat nur eine kurze Dauer, es schwindet innerhalb weniger Tage ohne jegliche oder mit nur ganz geringer Abschuppung und Hinterlassung einer schwachen Pigmentirung; bei längerem Bestande jedoch, der sich in seltenen Fällen selbst bis auf vier Wochen ausdehnen kann, verändern sich die Erscheinungen, und es treten Zeichnungen auf, welche von früheren Autoren als besondere Krankheitsspecies beschrieben, von HEBRA als die verschiedenen Entwicklungsstadien dieses Erythems erkannt worden sind. Indem sich nämlich die Knötchen zunächst abflachen, breiten sie sich gleichzeitig mehr in die Fläche aus, und es verwandelt sich die anfangs lebhaft rothe Farbe in eine livide, so dass flache, runde Scheiben entstehen, die, wenn sie an den Fingern ihren Sitz haben, Aehnlichkeit mit Frostbeulen darbieten. Diese Scheiben sinken in ihrem Centrum allmälig ein, sie erblassen an dieser Stelle, und es entstehen ringförmige Bildungen, welche als *Erythema annulare* bezeichnet worden sind. Zuweilen taucht in dem bereits erblassten Centrum von Neuem ein Knötchen auf, welches denselben Metamorphosen unterliegt und gemäss seiner späteren Entwicklung eine lebhaftere Färbung besitzt. Auf diese Weise kommen alsdann zwei, selbst drei concentrische Kreise von verschieden nuancirter rother Färbung zu Stande, aus der sich ihre Bezeichnung als *Erythema iris* rechtfertigt. In einem von PICK beschriebenen Falle trat durch derartige Nachschübe eine Irisform hervor, die sich nicht durch die Bildung von zwei bis drei um einen centralen Knoten liegenden Parallelkreisen, sondern in ausserordentlicher Regelmässigkeit bis zu 4, 5 und 6 Parallelkreisen entwickelte. Im Uebrigen bietet dieser Fall noch dadurch ein gewisses Interesse, dass diese Zeichnungen von einem Militärarzte bei seiner Untersuchung für Tätowirungen gehalten wurden.

Gewöhnlich schreitet weiterhin die Involution vom Centrum gleichmässig gegen die Peripherie fort, in anderen Fällen jedoch tritt an einzelnen Stellen der letzteren die Resorption früher ein als an anderen, so dass Kreissegmente zu Stande kommen, welche durch Fortschreiten der Röthe an der Peripherie und Confluiren der einzelnen benachbarten Efflorescenzen Gruppen mannigfach geschlängelter Linien und landkartenähnlicher Figuren (*Erythema gyratum s. marginatum*) erzeugen. Dass zuweilen neben diesem Erythem Bläschengruppen auftreten, wie sie dem *Herpes iris* und *circinatus* entsprechen, ist bereits erwähnt worden, ja es können durch ein Confluiren derartiger Bläschen selbst umfangreichere

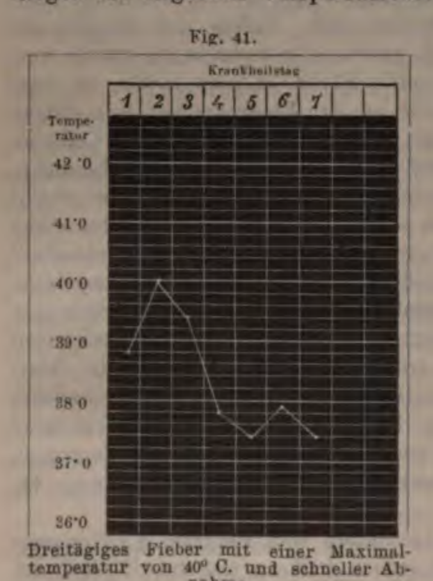
Blasenbildungen entstehen; immerhin aber muss eine derartige Combination als eine verhältnissmässig seltene bezeichnet werden.

Weder bei seinem Auftreten noch zu irgend einer Zeit seines Verlaufes ist das Erythem von irgendwie erheblichen sensibeln Erscheinungen begleitet, in der Regel verläuft es vielmehr vollkommen ohne derartige Symptome oder es ist höchstens im Beginne der Eruption mit einem leichten Stechen oder Brennen verbunden.

Bei ausgebreiteten Erythemen treten in der Regel nicht alle Efflorescenzen gleichzeitig hervor, vielmehr schreitet die Eruption ganz ähnlich wie die acuten Exantheme von ihrem Ausgangspunkte erst nach und nach auf weitere Hautstrecken fort. In solchen Fällen sind die Efflorescenzen an den zuerst befallenen Stellen gewöhnlich schon die oben beschriebenen Metamorphosen eingegangen, so dass man alsdann Gelegenheit hat, die verschiedenen Phasen dieses Erythems neben einander zu beobachten.

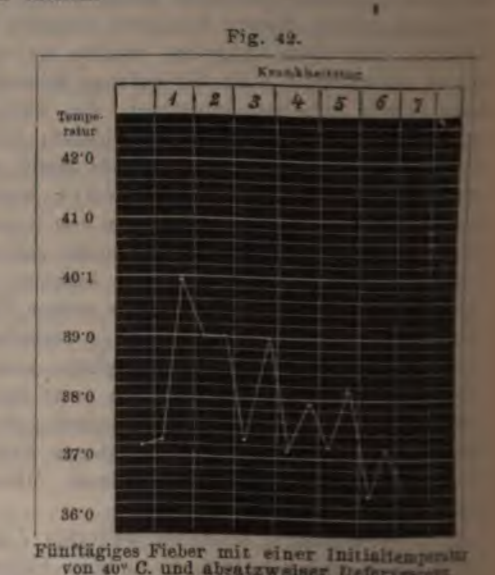
Immerhin aber erfolgt die Eruption stets ganz acut und ist bei geringer Ausdehnung weder mit Temperaturerhöhungen noch mit Störungen im Allgemeinbefinden verbunden; bei ausgedehnten Erythemen dagegen lassen sich in der Regel Fieberbewegungen constatiren, welche in ihrer Intensität und Dauer, sowie in ihrem Typus ausserordentlich variiren. Während sich das Fieber in einzelnen Fällen in mässigen Grenzen hält, kommt es in anderen selbst zu Temperaturwerthen von 40° C. und darüber (LIPP, LEWIN, KÜHN), stets aber bezeichnet der Gipfel der Temperaturcurve den Zeitpunkt der Eruption. Ist dieselbe erfolgt, so findet ein sich gewöhnlich über mehrere Tage hinziehender Abfall der Temperatur zur Norm statt, wie er als Lysis bezeichnet wird. Nach LEWIN, der die Temperaturverhältnisse bei diesen Erythemen eingehend studirt hat, beginnt das Fieber zuweilen schon vor Ausbruch des Exanthems, so dass sich für derartige Fälle ein Prodromalstadium desselben annehmen lässt. Zur Veranschaulichung der Fieberbewegung mögen die folgenden Temperaturcurven dienen.

Fig. 41.



Dreitägiges Fieber mit einer Maximaltemperatur von 40° C. und schneller Abnahme.

Fig. 42.



Fünftägiges Fieber mit einer Initialtemperatur von 40° C. und absatzweiser Defervescenz.

Mit der Involution der Efflorescenzen, die sich in leichten Fällen schon im Laufe von acht Tagen, in ausgebreiteten jedoch erst in vier bis spätestens sechs Wochen, und zwar ohne Hinterlassung einer Desquamation vollzieht, ist der Process abgelaufen; zuweilen jedoch finden nach einiger Zeit neue Nachschübe statt, die ganz wie die erste Eruption verlaufen, und den an sich typischen Charakter dieser durchaus acuten Erkrankung ein wenig verwischen können.

In manchen Fällen treten derartige erneute Ausbrüche erst längere Zeit nach dem Schwinden der früheren auf, und es giebt Personen, die in Zwischenräumen von Monaten oder einem Jahre mehrmals von exsudativen Erythemen befallen werden.

Diagnose. Die beschriebene Mannigfaltigkeit in der Configuration ist keineswegs eine ausschliessliche Eigenthümlichkeit des *Erythema multiforme,* sie findet sich vielmehr bei einer grossen Anzahl anderweitiger Hautkrankheiten, wie bei Herpes, Herpes tonsurans, Eczema marginatum, Lupus erythematosus, namentlich aber bei der Psoriasis. Mit diesen Affectionen ist jedoch trotz der Gleichheit in ihrer äusseren Gestaltung eine Verwechslung kaum denkbar, wenn man festhält, dass beim Erythem die Oberfläche stets glatt und frei von Bläschen und Epidermisschuppen ist, was für die genannten Krankheitsformen nicht zutrifft. Selbst in denjenigen Fällen, in denen das Erythem mit *Herpes iris* verbunden vorkommt, ist es leicht, den Grundcharakter der Erkrankung festzustellen. Eine Verwechslung des *Erythema papulatum* mit der Urticaria papulosa (Lichen urticatus) und der Prurigo ist schon deshalb nicht leicht möglich, weil diese Affectionen im Gegensatze zu jenem sehr heftig jucken, so dass neben ihnen stets Kratzspuren vorhanden sind, die Prurigo ausserdem aber eine ganz andere Localisation besitzt (s. d.); dagegen könnte die Aehnlichkeit des *Erythema papulatum* mit einem acuten papulösen Syphilid leicht Verwechslungen veranlassen, indess das Fehlen jeder Drüsenschwellung und des *Defluvium capillitii* bei ersterem, ferner die intacte Beschaffenheit der Handteller und Fusssohlen und des behaarten Kopfes, sowie das Fehlen der den Syphiliden eigenthümlichen Polymorphie, der neben der Papel gleichzeitig vorhandenen Schuppen-, Bläschen- und Pustelbildung sichern die Diagnose. Auch beim *Erythema multiforme* kommen Affectionen der Mund- und Pharynxschleimhaut vor, niemals aber findet man bei demselben diffuse Epitheltrübungen oder Plaques, wie sie das papulöse Syphilid regelmässig begleiten. In zweiter Reihe kommt die anfangs scharlach- oder ziegelrothe Farbe des papulösen Erythems, resp. die livide seiner Metamorphosen, die sich durch Fingerdruck vorübergehend stets beseitigen lassen, gegenüber der kupferfarbigen nicht hinwegdrückbaren Farbe des papulösen Syphilid in Betracht, endlich ist die Art der Rückbildung, wie sie oben beschrieben wurde, für das Erythem charakteristisch. In denjenigen seltenen Fällen, in welchen das *Erythema papulatum* im Gesichte beginnt und dann erst an den übrigen Körperstellen auftritt, ist eine Verwechslung mit beginnender Variola nicht allein möglich, sondern thatsächlich vorgekommen (Lewin, Revillout). Einen derartigen Fall von universellem Erythem habe ich selber beobachtet und beschrieben, hier musste jedoch das Vorhandensein von Knötchen am Rumpfe und an den Extremitäten, namentlich an den Hand- und Fussrücken, ohne dass an den Efflorescenzen des Gesichtes eine Bläschenbildung wahrzunehmen war, vor einer solchen für den Patienten unter Umständen verhängnissvollen Verwechslung schützen.

Ueber die Aetiologie dieses Erythems sind wir noch vielfach im Unklaren. Von Lewin ist zuerst in scharfer Weise auf die Betheiligung der Gefässnerven am Krankheitsprocesse hingewiesen worden, die hier in ganz analoger Art stattfindet, wie es wiederholt bei den hyperämischen Erythemen dargestellt worden ist. Der von demselben zur Bezeichnung dieses Verhältnisses gebrauchte Ausdruck der Angioneurose kann sich daher nur auf die Pathogenese und nicht auf die Aetiologie beziehen. In Bezug auf diese haben manche Autoren ein häufiges Auftreten des Erythems im Frühjahre und Herbst beobachtet, ja Gall berichtet von einer epidemieartigen Accumulation derartiger Fälle, die er in Bosnien beobachtet hat. Zuweilen findet sich diese Affection bei anämischen und schlecht genährten, gar nicht selten aber auch bei gesunden und kräftigen Personen. In einzelnen Fällen war es mit acuten rheumatischen Gelenkleiden, mit Endocarditis, Pericarditis und Pleuritis combinirt; es ist ferner mehrmals kurz vor dem Ausbruch syphilitischer Exantheme beobachtet worden. Lewin sah es bei Frauen mit gonorrhoischer Urethritis und mit der letzteren selbst zugleich recidiviren, er

konnte in zwei Fällen durch Reizung der Urethra mit der Sonde oder mit chemischen Stoffen gleiche Erscheinungen erzeugen und führt für diese Fälle die Entstehung der Erytheme auf einen Reflexvorgang zurück, der durch Reizung der sensibeln Nerven des Urogenitalapparates eingeleitet wird. TANTURRI, ROSANELLI und BREDA bringen diese Affection mit einer functionellen Störung des Sympathicus in Verbindung. Wie zuweilen die Syphilis, werden nicht selten auch acute Infectionskrankheiten, namentlich die Cholera, von papulösen Erythemen begleitet, die in ihrer Weiterentwicklung und Rückbildung mit dem *Erythema multiforme* vollkommen übereinstimmen. HEBRA hat es während der letzten Choleraepidemie häufig im Beginne der Erkrankung, andere Autoren dagegen, namentlich GRIESINGER, regelmässig erst nach dem Choleraanfall beobachtet. Die gleichen Erytheme finden sich auch bei gewissen Personen nach dem inneren Gebrauche von Arzneistoffen; IMBERT-GOURBEYRE sah sie nach Arsenik, TRAUBE nach Digitalis, v. HEUSINGER nach Chinin und GORDON nach Chloralhydrat auftreten. Während meines vor mehreren Jahren stattgehabten Aufenthaltes in Kopenhagen stellte mir Herr Dr. ENGELSTED eine Patientin vor, bei welcher sich nach dem Gebrauch von Copaivabalsam ein *Erythema multiforme* entwickelt hatte. In diesen Fällen erscheinen die Erytheme mitunter zugleich mit anderen Erkrankungsformen der Haut an demselben Individuum; so halte ich namentlich den von KÖBNER beschriebenen Fall von Chininexanthem, wie ich bereits in meinem Buche (pag. 151) dargethan habe, für eine Combinationsform des papulösen Erythems mit dem von mir sogenannten diffus-entzündlichen Arzneiexanthem. KAPOSI fand in zwei Fällen, die mit *Herpes iris* combinirt waren, Pilzelemente; da dieser Befund jedoch bisher von keiner Seite bestätigt werden konnte, ist von PICK die Vermuthung ausgesprochen worden, dass es sich um *Herpes tonsurans* gehandelt habe.

Die Behandlung dieser Affection kann eine rein exspectative sein, wenn nicht etwa das Fieber oder andere Begleiterscheinungen die Verabreichung von Arzneien erforderlich machen.

Literatur: G. Behrend, Vierteljahrschr. f. Dermatol. 1877, pag. 363. — Breda, Gaz. med. ital. Prov. Ven. 1877, Nr. 39 und 40. — Campana, Movim. med. chir. Archiv. 1877, IX, Nr. 28 und 29. — Charlouis, Vierteljahrschr. f. Dermatol. 1879, pag. 531. — Couland, Archiv gén. d. méd. Janvier 1874. — Tilb. Fox, Transact. of the clinic. society. 1878, XI, pag. 85. — Fuchs, Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. 1876. — Kaposi, Vierteljahrschr. f. Dermatol. 1871, pag. 381. — Kühn, Berliner klin. Wochenschr. 1880, Nr. 4 und 5. — Lewin, Berliner klin. Wochenschr. 1876, Nr. 23; Charité-Annalen. Berlin 1878, III. Jahrg., pag. 623. — Pick, Prager med. Wochenschr. 1876, Nr. 20. — Tanturri, Il Morgagni. April- und Maiheft 1877.

2. Das *Erythema nodosum (Dermatitis contusiformis)* charakterisirt sich durch rundliche oder ovale, zuweilen halbkugelig über das Hautniveau hervorgewölbte Geschwülste von glatter Oberfläche und rosa oder blass-bläulich-rother Farbe, die von der Grösse einer Erbse bis zu der einer Faust variiren, gewöhnlich von einander getrennt stehen und schmerzhaft auf Druck, niemals aber mit Jucken verbunden sind. Sie treten fast stets zuerst an der Vorderfläche der Unterschenkel, und zwar an beiden symmetrisch auf, werden mitunter aber auch zu gleicher Zeit an anderen Orten, am Oberschenkel, am Rumpf, an den Armen, ja selbst im Gesicht beobachtet. Die Umgebung grösserer Knoten ist gewöhnlich mit seröser Flüssigkeit durchtränkt (collaterales Oedem), sie fühlt sich teigig an, und es kann hierdurch beim Druck auf den Knoten selbst das Gefühl einer Fluctuation in demselben entstehen. Nach und nach nimmt die Empfindlichkeit der Knoten ab, sie werden flacher, bekommen ein dunkleres Colorit und zeigen fernerhin jene Farbennuancirungen, welche man bei Contusionen und Blutextravasaten beobachtet. Gewöhnlich bleibt noch längere Zeit nach der Involution ein gelblich-grüner diffuser Fleck zurück; jedesmal aber ist der Ausgang des einzelnen Knotens der in Zertheilung, und es tritt niemals Abscedirung ein.

Ausserordentlich selten kommen die Knoten auf der Schleimhaut der Mundhöhle vor. Beschrieben ist ein derartiger Fall bisher nur von POSPELOW.

der bei einer 45jährigen schlecht genährten Frau auch am weichen Gaumen, an der Uvula, auf der Zunge und Lippe theils erodirte, theils zu tiefen kraterförmigen Geschwüren zerfallene derbe Knoten bis zur Grösse einer Erbse constatirte.

Der Ausbruch des *Erythema nodosum* ist stets von Fieber begleitet, welches selbst einen ziemlich hohen Grad erreichen kann, zuweilen mit einem initialen Schüttelfroste beginnt und im Allgemeinen von weit intensiveren Störungen des Allgemeinbefindens als das *Erythema multiforme* begleitet ist. Alsbald nehmen die Fiebererscheinungen ab, während sich die Knollen je nach ihrer Grösse im Laufe von 8—14 Tage involviren; nicht selten jedoch folgt der ersten Eruption eine zweite und dritte, so dass hierdurch die Krankheitsdauer sich etwas länger ausdehnt, in der Regel jedoch in 4—6 Wochen ihren Abschluss findet.

Es ist bereits (pag. 614) darauf hingewiesen worden, dass das *Erythema nodosum* zuweilen mit dem *Erythema papulatum* vereint an demselben Individuum auftritt, und es wird deshalb von vielen Autoren eine Identität beider Krankheitsformen in der Weise angenommen, dass sie das *Erythema nodosum* als eine durch den Sitz der Veränderungen bedingte höhere Entwicklungsform des ersteren ansehen. Dieser Standpunkt wird namentlich von der englischen Schule und in Deutschland von LEWIN und AUSPITZ vertreten, während die französische und Wiener Schule für die Verschiedenartigkeit beider Affectionen plaidiren. Was für die Auffassung der letzteren sprechen würde, ist der Umstand, dass ein directer Uebergang der Efflorescenzen des *Erythema papulatum* in einen charakteristischen Knoten des *Erythema nodosum* niemals vorkommt, und dass ersterer niemals die derbe feste Beschaffenheit des letzteren zeigt. Dem beim *Erythema nodosum* im Unterhautgewebe vor sich gehenden Processe (s. Anatomie) würde mit Rücksicht auf die klinischen Erscheinungen vielmehr derjenige Vorgang in der Cutis entsprechen, welcher zur Bildung der *Purpura papulosa* oder der *Purpura urticans* führt, und es kommen thatsächlich bei Personen mit *Erythema nodosum* Blutergüsse in das Corium und den Papillarkörper vor, welche sich bald in Form von Ecchymosen, bald in Form papulöser Erhabenheiten zeigen.

Das *Erythema nodosum* stellt entweder eine selbständige Erkrankung dar oder es bildet das Symptom einer Allgemeinerkrankung. In Fällen der ersteren Art gelingt es meist nicht, ein ursächliches Moment festzustellen, wenn wir nicht etwa Temperatureinflüsse, Erkältungen etc., welche für die Aetiologie herbeigezogen worden sind, als solche ansprechen wollen. Thatsächlich kommt es als selbstständiges Leiden häufiger bei jugendlichen als bei älteren Personen und bei Frauen häufiger als bei Männern vor. Im Allgemeinen werden schlecht genährte Personen am häufigsten von demselben befallen. Was die Fälle der zweiten Kategorie betrifft, so wird das *Erythema nodosum*, namentlich von den französischen Autoren in Abhängigkeit von Rheumatismus, namentlich dem acuten Gelenkrheumatismus, gebracht und vielfach mit der *Peliosis rheumatica* identificirt. Nicht selten findet es sich als Begleiterscheinung der Chlorose, sowie bei Frauen, die an Menstruationsanomalien leiden, ja bei letzteren kommt es vor, dass sie jedesmal vor dem Eintritt der Menses von Erythemknoten befallen werden, so dass man in derartigen Fällen von vicariirenden Menstrualblutungen spricht. Nach dem Gebrauche gewisser Arzneimittel, namentlich nach Bromkalium, sind derartige Knollen gleichfalls beobachtet worden. VOISIN hat einen solchen Fall beschrieben, in welchem gleichzeitig eine Urticariaeruption vorhanden war, eine Combination, wie sie unter anderen Umständen nicht beobachtet wird, und die ich deshalb für ein Charakteristicum der Arzneiausschläge halten muss. In einer anderen Reihe von Fällen kommt das *Erythema nodosum* als Folgezustand consumptiver Erkrankungen vor; UFFELMANN und OEHME sahen es bei phthisischen oder von phthisischen Eltern abstammenden Kindern und jugendlichen Personen, bei denen es wegen des ihm zu Grunde liegenden Allgemeinleidens als ein Symptom von schwerer Vorbedeutung gelten muss. Einmal sah ich es bei einem 17jährigen Phthisiker zugleich mit Ecchymosen und der sogenannten *Purpura papulosa* wenige Tage vor dem Tode

unter merklicher Temperaturerhöhung auftreten. Bei einem an Pyämie verstorbenen 11jährigen Knaben fand ich neben Petechien in den Inguinalgegenden und an den Oberschenkeln haselnussgrosse circumscripte Blutergüsse im Unterhautgewebe, während in den inneren Organen (Nieren, Leber) zahlreiche Mikrokokkenabscesse vorhanden waren, die sich jedoch in der Haut an diesen Stellen nicht nachweisen liessen.

Eine besondere ominöse Form dieser Affection, welche durch ein besonderes Contagium herbeigeführt werden soll, wird von LEWIN beschrieben. Nach seiner Darstellung charakterisirt sich dieselbe durch einen typhusähnlichen Verlauf und wird durch Prodrome eingeleitet, welche in einer Alteration der somatischen und psychischen Sphäre (Appetitlosigkeit, belegte Zunge, selbst Erbrechen, Abgeschlagenheit, gestörte oder mangelnde Schlaflosigkeit und psychische Depression) bestehen. Die Eruption tritt plötzlich unter Schüttelfrost auf und wird von Fieber begleitet, welches selbst 41° C. erreichen kann, sie erscheint häufig symmetrisch, und zwar an den Körperstellen, an welchen schwache Muskelzüge und geringes Fettpolster flach convexe Knochen *(Tibia, dorsa manus, tubera frontis)* bedecken. Neben Flecken, welche mit Contusionen Aehnlichkeit besitzen, entständen Papeln, Knötchen, bisweilen auch Vesikel und Pusteln, und es könnte im letzteren Falle die Krankheit bei gleichzeitig vorhandenem hohen Fieber, Rückenschmerzen etc. leicht mit Pocken verwechselt werden. Als Complicationen werden von LEWIN Pharyngitis mit Uebergang in Ulceration, Gelenkentzündungen, welche zur Vereiterung und Ankylose führen können, valvuläre Endocarditis, auch Pleuritis, Pericarditis etc., Ulceration der Haut, Milz- und in den seltensten Fällen Leberanschwellungen erwähnt. Wegen dieser Complicationen, welche auf ein im Blute kreisendes Virus hinweisen, sowie wegen der Aehnlichkeit in ihrem Verlaufe sei diese Erkrankung den acuten Infectionskrankheiten an die Seite zu stellen und als eine durch ein infectiöses Moment bedingte vasomotorische Neurose zu bezeichnen.

Was die anatomischen Verhältnisse des *Erythema nodosum* betrifft, so haben die von LEWIN an einem exstirpirten Knoten vorgenommenen mikroskopischen Untersuchungen ergeben, dass es sich in dem betreffenden Falle um ein hämorrhagisches Exsudat, also um einen entzündlichen Process handelte. Er fand, abgesehen von einer Erweiterung der Capillaren, in den Papillen und den tieferen Coriumschichten rothe und weisse Blutkörperchen, von denen die letzteren an Zahl beträchtlich überwogen, zu Gruppen vereinigt waren und sich bis tief in das Unterhautgewebe hinein erstreckten, wo die rothen Blutkörperchen an Zahl erheblich verringert waren, an einzelnen Stellen jedoch prävalirten. Ausserdem waren die Bindegewebszüge des Unterhautgewebes reichlich von granulirten Zellen infiltrirt und die Lymphgefässe mehrfach mit Zellen gefüllt. Dass es auf der anderen Seite aber auch Erythemknoten giebt, welche rein hämorrhagischer Natur sind, geht schon daraus hervor, dass man sie mitunter mit Blutungen in das Corium verbunden findet. HEBRA, der die Knoten zuweilen nach dem Verlaufe von Lymphgefässen angeordnet fand, bringt sie mit Entzündungen der Lymphgefässe in Verbindung, während BOHN sie auf Embolien der Hautgefässe zurückführt. Abgesehen davon jedoch, dass derartige Embolien bisher anatomisch nicht nachgewiesen werden konnten, sind dieselben aus theoretischen Gründen unwahrscheinlich, weil es sich kaum denken lässt, dass bei der symmetrischen Vertheilung der Knoten an beiden Unterschenkeln die Embolien gerade entsprechende Stellen befallen und niemals andere Organe, die wie die Lungen- und Gehirnarterien sonst von ihnen so vorwiegend getroffen zu werden pflegen, verschont bleiben sollten.

Für die D i a g n o s e des *Erythema nodosum,* welches eigentlich nur mit Contusionen verwechselt werden könnte, sind die vorzugsweise Localisation und die symmetrische Vertheilung auf beide Unterschenkel, sowie die begleitenden Fiebererscheinungen und anderweitige Störungen des Allgemeinbefindens in Verbindung mit der spontanen Entstehung der Knoten zu berücksichtigen.

Die Behandlung kann auch hier wie bei den vorigen Formen eine rein exspectative sein, da die Knoten von selber schwinden, ohne nachtheilige Folgen zu hinterlassen. BUCK hat von der mehrmals täglich wiederholten Bepinselung der Knoten mit Collodium gleich nach dem Erscheinen derselben Erleichterung der Beschwerden und Abkürzung im Verlaufe gesehen. Zu einer Verabreichung von Medicamenten wird man nur in denjenigen Fällen Anlass haben, in denen der Allgemeinzustand des Patienten (Anämie, Chlorose etc.) oder die Begleiterscheinungen und Complicationen des Erythems es erfordern.

Literatur: Bohn, Jahrb. f. Kinderheilk. 1864, Heft 4. — Campana, Giorn. Ital. del Mal ven. e della pelle. 1878, pag. 193. — Grigorow, Petersb. med. Wochenschr. 1879, pag. 469. — Lewin, Berliner klin. Wochenschr. 1876, Nr. 23; Charité-Annalen. Berlin 1878, III. Jahrg., pag. 623; Jahresbericht über die Leistungen und Fortschritte der Medicin von Virchow und Hirsch. 1880, pag. 501. — Lipp, Vierteljahrschr. f. Dermatol. 1871, pag. 221. — J. Neumann, Wiener med. Wochenschr. 1879, Nr. 44, pag. 1147. — Oehme, Archiv der Heilk. 1877, XVIII, Heft 5. — Pospelow, Petersb. med. Wochenschr. 1876, Nr. 40. — Purdon, Dublin journ. of med. science. 1872, pag. 461. — Uffelmann, Deutsches Archiv f. klin. Med. 1873, X, 4. und 5. Heft und 1876, XVIII, 2. und 3. Heft. — Volquardsen, Schmidt's Jahrb. 1877, CLXXV, Nr. 1. — Zuchholdt, Inaugural-Dissertation. Berlin 1876.

Gustav Behrend.

Erythrasma (ἐρυθρός = roth, ἐρυθραίνειν = roth werden) nannte v. BÄRENSPRUNG eine Erkrankung der Haut, die sich unter dem Bilde gelb- oder braunrother, von erhabenen rothen kreis- oder bogenförmigen Linien scharf begrenzter Flecken mit rauher, schuppender Oberfläche darstellt, die fast ausschliesslich an solchen Körperstellen localisirt sind, an denen sich zwei Hautflächen im längeren innigen Contact mit einander befinden. Daher trifft man sie am häufigsten an der Innenfläche der Oberschenkel, soweit bei Männern das Scrotum, bei Frauen die Labien demselben anliegen, ferner in den Achselhöhlen, sowie bei Frauen mit herabhängenden Brüsten nicht selten in der Falte unter denselben, auch in der Hautfalte, welche durch den schlaff herabhängenden Panniculus bei sehr fetten Personen, häufig am unteren Theile des Abdomen gebildet wird. Diese Stellen bilden jede für sich nicht allein die typischen Localisationen der Erkrankung, sondern auch Ausgangspunkte für eine weitere Ausbreitung derselben, die sich entweder in der Continuität vollzieht, so dass der mehr oder weniger erhabene scharfe Grenzwall sich allmälig weiter verschiebt, oder in der Weise, dass in der Peripherie des ursprünglichen Fleckes sich kleinere von runder Begrenzung entwickeln, die allmälig an Umfang zunehmen, und sowohl unter sich als auch mit jenem zusammenfliessen können. Auf diese Weise können derartige Flecke eine ziemlich grosse Ausdehnung erreichen, und es kommt beispielsweise vor, dass ein Fleck, der ursprünglich auf die Berührungsfläche des Scrotum mit dem Oberschenkel beschränkt war, sich im Laufe der Zeit bis zu den Knien hinab, sowie über das Perineum, die Clunes und aufwärts über das Abdomen ausdehnt; zuweilen aber beobachtet man auch bei Personen mit Erythrasma an einer der oben erwähnten typischen Localisationsstellen gleiche Flecke an ganz entfernten Körperstellen, wie etwa am Rücken, im Nacken und selbst im Gesicht, Fälle, die allerdings zu den selteneren gehören, indess wohl jedem Dermatologen gelegentlich vorkommen.

Diese Flecke, die in der Regel von sensiblen Erscheinungen nicht begleitet werden, selten aber auch mit leichtem, ausnahmsweise dagegen mit so intensivem Jucken verbunden sind, dass sich an ihrer Oberfläche Kratzspuren, sei es in Form von Streifen oder kleinen runden Blutkrüstchen zeigen, besitzen, selbst wenn sie einen ganz erheblichen Umfang erreicht haben, überall das nämliche Aussehen, namentlich zeigen sich trotz ihres peripheren Fortschreitens an den ältesten Stellen keinerlei Zeichen einer Involution, sie sind überall gleichmässig gefärbt und mit feinen kleienförmigen, fest anhaftenden Schuppen bedeckt, die sich mit dem Fingernagel nur in Gestalt eines feinen Staubes abkratzen lassen; dagegen zeigen sie je nach ihrem Alter mannigfache Farbennuancirungen. Während die frischeren Flecke eine hellrothe Farbe besitzen, spielen die älteren mehr in's Gelbliche; sie

nähern sich hierdurch in ihrem Aussehen der *Pityriasis versicolor*, und daher kommt es, dass einzelne Autoren dem Erythrasma eine Mittelstellung zwischen dem *Herpes tonsurans* und der *Pityriasis versicolor* anweisen, ja selbst von einem Uebergang in die letztere reden, während es sich thatsächlich hier um ganz getrennte Krankheitsformen handelt, worauf wir weiterhin noch zurückkommen.

In den Schuppen des Erythrasma wurden zuerst von BURCHARDT Pilzelemente aufgefunden und dieser Befund von V. BÄRENSPRUNG bestätigt, welcher denselben wegen der Kleinheit seiner Elemente als *Microsporon minutissimum* bezeichnet. Es sind dies ausserordentlich kleine Sporen, die oft in Gruppen bei einander liegen und sehr feine, oft S- oder U-förmig gebogene Mycelien, die sich ramificiren, septirt sind und nicht selten an einander gereihte Conidienketten bilden, sich aber sowohl vom *Trichophyton tonsurans*, als auch vom *Favuspilz* und dem *Microsporon furfur* durch die ausserordentliche Feinheit der Elemente unterscheiden.

Später wurde von HEBRA als *Eczema marginatum* eine Affection beschrieben, die sich zum Theil (s. u.) mit dem Erythrasma V. BÄRENSPRUNG'S in den klinischen Erscheinungen deckte. Er hatte dieselbe anfangs für eine nicht-parasitäre gehalten; später jedoch, nachdem durch PICK das Vorkommen von Pilzen bei derselben erwiesen worden war, modificirte er seine Ansicht dahin, dass der Pilzbefund, wenn überhaupt constant, jedenfalls nur ein zufälliger sein könne, und hielt diese Ansicht auch gegenüber den positiven Impfergebnissen von KÖBNER, sowie namentlich von PICK aufrecht. KÖBNER, der das *Eczema marginatum* HEBRA's für einen *Herpes tonsurans* hielt, das Erythrasma aber für eine besondere Krankheitsform, hatte von einem Falle, den er als Erythrasma bezeichnete, Epidermisschuppen auf ein anderes Individuum übertragen, bei dem sich in der dritten Woche eine kleine rothe, papel- und bläschenfreie Scheibe zeigte, die nach sechs Wochen die Grösse eines Guldens erreichte und sich in einen Ring umwandelte; über den weiteren Verlauf fehlt jedwede Angabe.

Ausführlicher sind die Impfversuche von PICK. Er schloss aus denselben — und dieser Ansicht stimmte später auch KAPOSI zu — dass das *Eczema marginatum* eine parasitäre Hautaffection sei, welche die Symptome eines *Herpes tonsurans* mit denen einer Intertrigo verbunden darbiete, und zwar unterschied er zwei Formen, die eine mit Bläschenbildung in der Peripherie combinirt entsprechend dem *Herpes tonsurans vesiculosus*, die andere, glatte schuppige Flächen darstellend und von einer wallartigen Linie begrenzt, als entsprechend dem *Herpes tonsurans maculosus*. Ursprünglich hatte HEBRA nur die erste dieser beiden Formen als *Eczema marginatum* beschrieben, später jedoch auch die zweite, die eigentlich allein sich mit dem Erythrasma V. BÄRENSPRUNG'S deckte, derselben als eine Varietät angereiht, und die Impfversuche, aus denen PICK auf die Identität des *Herpes tonsurans* mit dem *Eczema marginatum* schloss, beziehen sich eigentlich nur auf die erste Form des letzteren.

In neuerer Zeit ist nun von BESNIER und weiterhin von BALZER die Frage angeregt worden, ob das Erythrasma thatsächlich mit dem *Eczema marginatum*, resp. dem *Herpes tonsurans* identisch sei, und diese Frage ist von Beiden in verneinendem Sinne beantwortet worden. Sie rechnen das Erythrasma nicht zum *Eczema marginatum* und halten, wie es scheint, das letztere für einen *Herpes tonsurans*. Demgemäss erörtern sie auch nur die Beziehungen des Erythrasma zu letzteren, und führen, indem sie die verschiedene klinische Natur beider betonen — es geschieht dies namentlich von Seite BALZER'S — die lange Dauer und die Hartnäckigkeit gegen therapeutische Eingriffe, sowie das Fehlen subjectiver Erscheinungen (Jucken) beim Erythrasma als Differentialmomente gegenüber dem *Herpes tonsurans* an; als hauptsächliches Unterscheidungsmoment jedoch giebt BALZER die Zartheit und Kleinheit der Pilzelemente im Gegensatz zu den groben Mycelien des Trichophyton und den grösseren Sporen des letzteren an. Ob jedoch diese Momente ausreichend sind, um einen Unterschied zwischen dem *Herpes*

tonsurans und dem Erythrasma zu begründen, kann Manchem allerdings zweifelhaft erscheinen. Denn

1. was die klinischen Erscheinungen betrifft, so bieten dieselben nicht immer hinreichende Anhaltspunkte zur Unterscheidung zwischen dem Erythrasma und dem *Herpes tonsurans*. Zum Beweise hierfür mag allein die Thatsache erwähnt werden, dass ein geübter Dermatologe, KÖBNER, der das Erythrasma von *Eczema marginatum* scheidet, letzteres aber mit dem *Herpes tonsurans* identificirt, einen Fall von *Eczema marginatum* beschreibt, den PICK sowohl als O. SIMON für ein Erythrasma halten.

2. Die Beschaffenheit der Pilzelemente, deren Kleinheit von allen Autoren betont wird, kann gleichfalls kein hinreichendes Unterscheidungsmerkmal abgeben. Denn wenn es sich auch nicht in Abrede stellen lässt, dass wir beim Erythrasma niemals so grobe Mycelien und so grosse Sporen antreffen als beim *Herpes tonsurans*, so muss ich doch darauf hinweisen, dass auch bei letzterem neben grobgliederigen Mycelien sehr feine Elemente in überwiegender Mehrzahl vorkommen, ja dass die feinen Elemente immer mehr prävaliren, je älter die Erkrankung wird, bis endlich die groben Mycelien gänzlich aufhören. Dasselbe ist auch mit den Sporen der Fall. Aus dieser Thatsache, welche sich am besten an trichophytösen Haaren verfolgen lässt, könnte man vielleicht den Schluss ziehen, dass die Pilze gewissermassen atrophiren, je mehr der Boden, auf welchem sie keimen, abgeweidet wird, und da in allen Fällen das Erythrasma, wenn es untersucht wird, meist schon lange Zeit bestanden hat, so lässt sich der Einwand, dass der gefundene Pilz ein atrophirtes Trichophyton sei, nicht ohne Weiteres zurückweisen, um so mehr, als ausführliche Impfversuche mit dem Erythrasma bisher nicht vorliegen. Denn

3. die einzige bisher bekannt gewordene, oben erwähnte experimentelle Uebertragung der Erkrankung von KÖBNER ist nicht ausführlich genug beschrieben, und das dort in Kürze geschilderte Impfergebniss gleicht vollkommen dem klinischen Bilde, welches wir in Berlin jetzt täglich bei wirklichem *Herpes tonsurans* des Bartes zu beobachten Gelegenheit finden. Genau dieselben Scheiben und Kreise, wie sie KÖBNER beschreibt, sah ich übrigens sich jüngst auch am Arm eines amerikanischen Collegen, des Dr. WENDE aus Buffalo, entwickeln, der sich nach der allgemein üblichen epidermidalen Impfmethode von Prof. GRAWITZ mit einer Reincultur von Trichophyton in dritter oder vierter Generation impfen liess. Es schien hier, als ob die Pilze durch die verschiedenen Culturen an Vitalität eingebüsst hätten, da die Scheiben und Kreise, nachdem sie einen gewissen Umfang erreicht hatten, spontan zur Involution gelangten. Papel- oder Bläschenbildungen waren an ihnen zu keiner Zeit ihres Bestandes wahrzunehmen, ebenso fehlte das Jucken vollkommen.

Auf der anderen Seite jedoch giebt es eine klinische Erscheinung, welche das Erythrasma von *Herpes tonsurans* scheidet, und die schon von HEBRA in diesem Sinne geltend gemacht worden ist, dass nämlich das Erythrasma bei seinem Fortschreiten von der Innenfläche des Oberschenkels auf die *Regio pubica* keine Brüchigkeit der Haare in seinem Gefolge hat, wie sie für den *Herpes tonsurans* eben charakteristisch ist, mit anderen Worten, dass der Pilz des Erythrasma nicht in die Haarsubstanz hineinwuchert, wie es das Trichophyton thut. Ich habe dieser Thatsache gleichfalls schon in der ersten Auflage meines Lehrbuches der Hautkrankheiten Rechnung tragen zu müssen geglaubt und halte sie auch heute noch für eine bemerkenswerthe Erscheinung, indess darf hierbei nicht übersehen werden, dass das Trichophyton keineswegs alle Haare des erkrankten Bezirkes invadirt, dass wir oft thalergrosse Strecken des bärtigen Gesichtes erkrankt sahen, auf denen sich vielleicht nur 2—3 Haarstümpfe befinden. Zudem sind diejenigen, welche für die Identität des Erythrasma und des *Herpes tonsurans* eintraten, immerhin zu dem Einwande berechtigt, dass bei jenem der Pilz sich in atrophischem Zustande befinde und aus diesem Grunde die festere Haarmasse nicht durchwuchere.

Ich habe alle diese Punkte ausführlich dargelegt, nicht als ob ich das Erythrasma thatsächlich für identisch mit dem *Herpes tonsurans* hielte, im Gegentheile bin ich der Ansicht, dass es sich hier um zwei verschiedene Erkrankungen handelt (s. u.) und glaubte nur im Interesse einer objectiven Darstellung die Schwierigkeiten darlegen zu müssen, welche sich der Beantwortung der vorliegenden Frage bisher entgegenstellten und die Divergenz in den Ansichten erklärlich machen. Denn erst in neuerer Zeit ist diese Frage in ein neues Stadium getreten.

Bizzozero nämlich, dem das grosse Verdienst zukommt, nachgewiesen zu haben, dass auf der normalen Haut eine grosse Anzahl ganz verschiedener Pilze wuchert, fand unter diesen auch Elemente, welche denen des *Microsporon minutissimum* vollkommen gleichen und dem Leptothrix nahe stehen. Da diese Pilze also bei den meisten Menschen keine Krankheitserscheinungen hervorrufen, so schloss er hieraus, dass auch die Pilze beim Erythrasma nur harmlose Ansiedler seien, die auf die Entstehung der Erkrankung, sowie auf ihren klinischen Charakter keinen bestimmenden Einfluss ausüben, kurz keine pathogenetische Bedeutung besitzen. Demgegenüber traten Balzer und Dubreuilh für die parasitäre Natur der Erkrankung ein. Sie bestätigten das Vorkommen ähnlicher Pilze auf der gesunden Haut, indess fanden sie dieselben hier niemals in so reichlicher Menge, wie beim Erythrasma. Es liessen sich bei reinlich gehaltenen Personen nur Sporen, bei unsauberen oder stark schwitzenden Individuen zwar auch Mycelien, aber nur in geringer Menge nachweisen. Hieraus schliessen sie, dass das *Microsporon minutissimum* sich aus dem Schweiss und den Zerfallsproducten der Epidermis „entwickle", meist aber nur in so geringen Mengen, dass es nicht im Stande sei, eine Irritation der Haut zu erzeugen; wo es dagegen unter dem Einflusse günstiger individueller Momente in grösserer Menge auftrete, führe es zur Bildung des Erythrasma, dessen parasitäre Natur aus seiner constanten Chronicität, aus seinem klinischen Charakter und der Möglichkeit seiner Ausbreitung auf weitere Körperstrecken hervorgehe.

Balzer und Dubreuilh nehmen also eine Spontanentwicklung des *Microsporon minutissimum* an, und stellen dasselbe in Bezug hierauf den Schimmelpilzen an die Seite, denen sie die gleiche Entstehungsweise zuschreiben, während sie beispielsweise das *Trichophyton tonsurans* als einen von aussen her auf den Organismus gelangten Pilz in Gegensatz zu demselben bringen. Wer sich jedoch nicht dazu entschliessen kann, auf die Anschauung vergangener Zeiten zurückzugehen, um eine *Generatio aequivoca* organisirter Wesen, wie sie die Fadenpilze darstellen, anzunehmen, wird sich dieser Auffassung unmöglich anschliessen können, man wird vielmehr, wenn man den modernen Anschauungen Rechnung tragen will, annehmen müssen, dass sich das *Microsporon minutissimum* bei starker Schweisssecretion und auf macerirter Epidermis deshalb stärker entwickle, weil die auf der normalen Haut vorhandenen Sporen desselben unter derartigen Verhältnissen einen günstigeren Nährboden finden, als auf der trockenen, mit fester Epidermis versehenen Hautoberfläche. Dagegen müssen wir den genannten Autoren darin unbedingt beistimmen, dass die gesammte klinische Erscheinung der Erkrankung, ihr Verlauf, namentlich ihre Ausbreitung und, wie wir gleich hinzufügen wollen, auch die Therapie (s. u.) keinen Zweifel an ihrer parasitären Natur bestehen lassen.

Da nun das Erythrasma, wie anfangs erwähnt, ursprünglich stets an solchen Stellen localisirt ist, an denen zwei Hautflächen sich in dauerndem Contact mit einander befinden, so werden wir unter Berücksichtigung der erörterten Momente in Bezug auf die Pathogenese und die klinische Bedeutung desselben zu der Auffassung geführt, dass das Erythrasma als ein einfaches *Eczema intertrigo* beginnt, auf welchem sich secundär Pilze ansiedeln, so dass die ursprünglich vulgäre Erkrankung im weiteren Verlaufe den Charakter einer parasitären erhält. Handelt es sich bei diesen Pilzansiedelungen um das auf der normalen Haut vorkommende *Microsporon*

minutissimum, so wird die Erkrankung die von v. BÄRENSPRUNG geschilderten Symptome des Erythrasma darbieten, handelt es sich dagegen um eine Uebertragung des *Trichophyton tonsurans*, so wird ein *Herpes tonsurans* entstehen, der, modificirt durch das bereits vorhanden gewesene Eczem, den Charakter des *Eczema marginatum* zeigt in der Form, wie es von HEBRA ursprünglich beschrieben wurde. Dieser Auffassung, bei der es allein möglich ist, alle die Widersprüche zu lösen, denen wir bisher begegneten, steht aber auch die Thatsache keineswegs hindernd im Wege, dass die klinischen Bilder des Erythrasma und des *Eczema marginatum* sich oft einander ausserordentlich nähern, weil eben beide ein gemeinsames Moment besitzen, nämlich ihre Entwicklung aus einem gewöhnlichen Eczem.

Was die Behandlung des Erythrasma betrifft, so wird von allen Dermatologen seine ausserordentliche Hartnäckigkeit und seine Resistenz gegenüber allen therapeutischen Eingriffen betont und dieser Umstand wurde gerade von HEBRA merkwürdigerweise mit zum Beweise für die nicht-parasitäre Natur derselben verwerthet. Einreibungen mit Schmierseife oder mit Spiritus saponatus calinus, Theereinreibungen in den üblichen Formen, Theer und Schmierseife entweder in Spiritus gelöst oder mit Fett zu einer Salbe verrieben, die auf die erkrankten Stellen eingerieben wird, Schwefelsalben oder Theerschwefelsalben, wie die WILKINSON'sche, Naphthol- und Sublimatlösungen etc., das sind die Mittel, welche allgemein im Gebrauch stehen, die aber erst bei langdauernder Anwendung im Stande sind, das Uebel zu beseitigen. Indess giebt es ein Mittel, welches viel präciser wirkt als jene und die Erkrankung schon in so viel Tagen beseitigt, als bei Anwendung jener Wochen erforderlich sind, nämlich das Chrysarobin und das Goapulver, welche ich stets in Salbenform (1:10) anwende. Diese letzteren Stoffe lassen die Ansicht von der Hartnäckigkeit des Uebels als eine durchaus irrige erscheinen. Merkwürdig aber bleibt es, dass man sich, obwohl diese Mittel neueren Datums sind, heute dessen nicht mehr erinnert, dass das Goapulver in seiner Heimat ursprünglich überhaupt nur gegen die in Rede stehende Erkrankungsform in Anwendung stand, und dass seine schnelle Wirksamkeit gegen dieselbe überhaupt erst die Aufmerksamkeit der europäischen Aerzte auf sich gezogen hat.

Literatur: v. Bärensprung, Charité-Annalen. 1855, VI, pag. 150. — Balzer, Annales de Dermatol. 1883, IV, pag. 681. — Balzer et Dubreuilh, Annales de Dermatol. 1884, V, pag. 597. — Behrend, Lehrb. der Hautkrankh. Berlin 1883, 2. Aufl., pag. 560. — Besnier, Kaposi, *Leçons sur la mal. d. l. peau Traduction française.* Paris 1881, II, pag. 446, notes. — Bizzozero, Virchow's Archiv. 1885, XCVIII, pag. 441. — C. Boeck, Vierteljahrschr. f. Dermatol. 1886, XIII, pag. 119. — Bulkley, Archives of Dermatol. 1878, IV, Nr. 1. — Burchardt, Med. Zeitung, herausgegeben von Verein f. Heilkunde in Preussen. 1859, pag. 140. — Hebra, Atlas der Hautkrankh. Wien 1864, IV. Lief., Tafel VI, VII, VIII, pag. 13. — Hebra, Archiv f. Dermatologie und Syphilis. 1869, I, pag. 163. — Hebra und Kaposi, Lehrb. der Hautkrankh. Erlangen 1872, 2. Aufl., I, pag. 485. — Kaposi, Pathologie und Therapie der Hautkrankh. Wien 1883, 2. Aufl., pag. 779. — Köbner, Monatshefte f. prakt. Dermatologie. 1884, III, pag. 349; Klinische und experimentelle Mittheilungen. Breslau 1864, pag. 6. — Pick, Archiv f. Dermatologie und Syphilis. 1869, I, pag. 61; Ibid. pag. 443. — O. Simon, Die Localisation der Hautkrankh. Berlin 1873, pag. 150. — Weyl, v. Ziemssen's Lehrb. der Hautkrankh. Leipzig 1884, II, pag. 344.

Gustav Behrend.

Erythrea, Erythrocentaurin, s. Centaurium, IV, pag. 88.

Erythremelalgie. Mit diesem Namen wird von WOODNUT das bei einem Alkoholiker beobachtete Auftreten schmerzhafter rother Flecken an den Gliedmassen (sowie auch am Rücken) bezeichnet: eine Erscheinung, welche bekanntlich gar nicht so selten ist, und sowohl als Symptom spinaler Erkrankungen, wie auch bei Hysterie vorkommt. (Vergl. Journal of nervous and mental disease. 1884, pag. 638).

Erythrophlaein, s. Casca, III, pag. 678.

Erythropsie, s. Aphakie, I, pag. 587.

Erythroxylon, s. Coca, IV, pag. 347.

Escaldes (Escaldas) — Schwefelnatriumtherme — im Départ. des Pyrén. orientales, nahe der spanischen Grenze, ist mehr ein spanischer, denn ein französischer Badeort, nicht weit von Foix (Station) entfernt. Die Thermen, 32—41° C. warm, enthalten ausser Schwefelnatrium (0·33 in 10 000) noch geringe Antheile an kohlensaurem und schwefelsaurem Natron und dienen den für Schwefelwasser dieser Art gewöhnlichen Indicationen: Hauterkrankungen, Rheuma, Affectionen der Respirationsorgane etc.

Das ziemlich grosse Badehaus enthält 45 Wannenbäder mit laufendem Wasser, Douchen und Inhalationssäle.

A. R.

Escharotica (von ἐσχάρα, Schorf) *sc. medicamina*, brand- oder ätzschorfbildende Mittel; s. Cauterisation, IV, pag. 71.

Escouloubre, s. Carcanières.

Eserin, s. Physostigma.

Esparraguera y Olesa, Badestädtchen der Provinz Barcelona, unter 41° 37′ n. Br., 19° 28′ ö. L. F., mit Schwefeltherme von 28,7° C. Der Salzgehalt, aus Chloriden, Carbonaten und Sulfaten bestehend, ist gering. Das Wasser wird viel versendet. Es geniesst eines guten Rufes bei Hautkrankheiten und chronischen Catarrhen; auch Phthisiker und Hämoptiker suchen an diesem viel besuchten Bade Hilfe. Die Anstalt scheint gute Einrichtungen zu haben. Wannen aus Marmor und Fayence.

B. M. L.

Essentia (Essenz). Unter diesem in der Pharmacie jetzt wenig mehr gebräuchlichen Ausdruck wurden früher im Allgemeinen concentrirte, flüssige, meist alkoholische Auszüge aus Vegetabilien oder Mischungen des frisch ausgepressten Saftes derselben mit Weingeist zu gleichen Theilen (wie in der älteren Pharm. Sax.) verstanden. In der Pharm. Germ. II und Austr. kommt Essenz als officinelle Bezeichnung nicht vor. Die Pharm. franç. versteht unter „*essences*“ die „flüchtigen oder essentiellen Oele“, welche entweder durch Destillation aus den meist frischen Pflanzen (zuweilen nach vorgängiger Maceration) oder auch, wie bei den Orangen, Citronen u. s. w., durch einfaches Auspressen gewonnen werden. Als *Essence de Cassia* wird das flüchtige Oel der *Flores cassiae*, als *Essence de Winter-green* das flüchtige Oel der *Gaultheria procumbens*, als *Essence de Térébenthine* das flüchtige Product von *Pinus maritima* u. s. w. bezeichnet.

Essentielle Lähmung. Die Bezeichnung „essentielle Lähmung“, „*Paralysie essentielle*“ ist zuerst von dem Genfer Kinderarzte F. Rilliet [1]) in einem Aufsatze der Gazette médicale de Paris, 1851, gebraucht worden für die Lähmungsform der Kinder, welche v. Heine zuerst 1840 beschrieben [2]), später (1860) mit dem Namen „spinale Kinderlähmung“ [3]) belegt hat. Jene Bezeichnung Rilliet's ging demnächst in den bekannten „Traité clinique et pratique des maladies des enfants“ über, welchen er im Vereine mit Barthez 1853 veröffentlichte. In diesem berühmten Werke wurde der genannte Artikel wörtlich abgedruckt, ohne dass selbst in der 2. Auflage von 1861 etwas daran geändert wurde. Daraus erklärt es sich, warum die Bezeichnung „essentielle Lähmung“ in den Lehrbüchern der Pathologie aller Nationen Aufnahme fand und sich so festsetzte, dass auch jetzt, nachdem das materielle Substrat der spinalen Kinderlähmung mit Gewissheit constatirt ist, die „essentielle Lähmung“ im Munde der Aerzte fortlebt.

Unter „essentieller Lähmung“ hatten Rilliet und Barthez eine Lähmung verstanden, welche an einem oder mehreren Theilen des Körpers auftritt, „ohne dass die aufmerksame Untersuchung des Innervationsapparates irgend eine materielle Läsion der Nervencentren oder ihrer Verzweigungen zu entdecken vermöchte.“ Damit hatten sie also sagen wollen, dass, wie sie aus zwei jedenfalls nichts

beweisenden Autopsien schlossen, bei der „spinalen Kinderlähmung“ jede anatomische Veränderung ausgeschlossen sei, dass vielmehr die Lähmung an sich das Wesen, das Essentielle der Krankheit darstelle *(„la paralysie est toute la maladie“)*, d. i. eine blosse functionelle Anomalie ohne materielle anatomische Ursache. Der Begriff „essentiell“ im Sinne von RILLIET und BARTHEZ entspricht also dem jetzt gebräuchlichen „functionell“.

Die späteren Schriftsteller, welche für das Epitheton „essentiell“ auch wohl die Bezeichnungen „idiopathisch“ oder „primitiv“ einführten, gebrauchten dasselbe vielfach in einem anderen Sinne, als es von jenen Autoren selbst gemeint war. So identificirte BIERBAUM [4]) (1859) die essentiellen Lähmungen geradezu mit den peripheren: „Die idiopathische Paralyse wird durch ein Ergriffensein einzelner Nervenstämme oder Zweige bedingt.“ Er und andere (z. B. VIGNAL [5]) hoben vor Allem in ihren Auseinandersetzungen und bei jedem einzelnen Falle, den sie mittheilten, hervor, dass es sich bei der essentiellen Lähmung nicht um eine Lähmung centralen (cerebralen oder spinalen) oder, wie man sich auch auszudrücken pflegte, symptomatischen Ursprunges handle, sondern um eine excentrische Ursache. Ja andere verstanden schliesslich unter „essentieller Lähmung“ jedwede im Kindesalter auftretende Paralyse. So unterscheidet VOGT [6]) (1860) zwischen cerebralen, spinalen und peripheren „essentiellen“ Lähmungen. Ebenso spricht BRÜNNICHE [7]) (1861) von den verschiedenen Formen der essentiellen Lähmung und erklärt die „spinale Form“ HEINE'S für nicht hinreichend klinisch motivirt.

Die klinische Motivirung hatte aber bereits 1855 DUCHENNE [8]) dadurch gegeben, dass er durch die faradische Untersuchung unterscheiden lehrte zwischen solchen Lähmungen, bei denen die Muskeln nicht reagirten (spinale Lähmungen — speciell spinale Kinderlähmung — und periphere Lähmungen) und solchen, bei denen sie reagirten (cerebrale Lähmungen). Erst dadurch war es möglich gemacht, die so häufige Verwechslung zwischen cerebralen Lähmungen und der spinalen Kinderlähmung im Sinne von HEINE zu vermeiden und ein ungetrübtes, klinisches Bild der letzteren zu gewinnen.

Als anatomisches Substrat für die „essentielle Lähmung“ lehrte uns aber vom Jahre 1863 an die vervollkommnete mikroskopische Untersuchung des Rückenmarks einen entzündlichen Process (Myelitis) in den grauen Vordersäulen des Rückenmarkes, die *Poliomyelitis anterior acuta* (KUSSMAUL) kennen, so dass der schon früher durch v. HEINE gewählte Name „spinale Kinderlähmung“ eine volle Berechtigung hat und von einer „essentiellen Lähmung“ im Sinne von RILLIET und BARTHEZ nicht mehr die Rede sein kann. Aus diesem Grunde möge man in dem Artikel Kinderlähmung das auf die spinale, früher essentielle Kinderlähmung Bezügliche nachlesen.

Literatur: [1]) F. Rilliet, Gaz. méd. de Paris. 1851. pag. 681. — [2]) J. Heine, Beobachtungen über Lähmungszustände der unteren Extremitäten und deren Behandlung. 1840. — [3]) Derselbe, Spinale Kinderlähmung. Monographie, 2. umgearb. u. verm. Aufl. 1860. — [4]) Bierbaum, Journ. f. Kinderkh. 1856 XXVI, Heft 1 u. 2, pag. 375, und ibid. 1859, Heft 1 u. 2, pag. 18. — [5]) Vignal, Rev. thér. du Midi. 1858, XII, pag. 87. — [6]) W. Vogt, Ueber die essentielle Lähmung der Kinder. Bern 1858, Sep.-Abdr. aus der Schweizer Monatsschrift f. prakt. Med., Jahrg. 1857 u. 1858. — [7]) Brünniche, Ueber die sog. essentielle Lähmung bei kleinen Kindern. Journ. f. Kinderkh 1881, XXXVI, pag. 366. — [8]) Seeligmüller, Spinale Kinderlähmung. In Gerhard's Handb. d. Kinderkh. V, 1.

Seeligmüller.

Essentuk, Kosakenstanitza, etwa $2^1/_2$ geogr. Ml. westlich von Pjätigorsk (s. den Artikel), wobei eine grosse Zahl kalter alkalischer Salzquellen entspringt, unter denen die zur Versendung kommenden Nr. 17 und 18 wegen ihres hohen Natrongehaltes und fast verschwindenden Gehaltes an Sulfaten sehr merkwürdig sind. Nr. 23 ist schwächer und enthält SH. SCHMIDT'S Analyse ergab für 10000 in

	Nr. (17)	Nr. (18)
Chlornatrium	36,57	38,19
Bromnatrium	0,05	0,05
Kohlensaures Natron	44,11	45,16!

	Nr. (17)	Nr. (18)
Kohlensaures Lithion	0,04	0,05
„ Eisenoxydul	0,02	0,18 etc.
Festen Gehalt	87,36	94,55!
Kohlensäure	30,98	42,15.

Anwendung bei Unterleibsleiden, Gicht etc.

B. M. L.

Essig, Essigsäure (Chloressigsäure). Therapeutisch wird die Essigsäure mehr oder weniger concentrirt, am meisten in stark verdünntem Zustande als Essig, *Acetum,* verwendet. Derselbe soll nach Vorschrift der Pharm. Germ. klar, farblos oder nur schwach gelblich gefärbt, von scharfen Substanzen, von Metallen, sowie von fremden Säuren frei und von solcher Stärke sein, dass 10 Grm. desselben ausreichen, um 10 Grm. der acidimetrischen Probeflüssigkeit (s. unten) zu sättigen, was einem Gehalte von 6% Essigsäurehydrat entspricht.

Die älteste, noch jetzt gangbare Methode, den Essig zu bereiten, beruht auf der Umwandlung des in gegohrenen Flüssigkeiten vorhandenen Alkohols in Essigsäure. Man erhält Essig aus Wein, Cider, Bier, Melassenbranntwein, sowie aus verschiedenen zuckerhaltigen Flüssigkeiten, z. B. aus Weintrebern, Malzauszügen, Rübensaft, aus dem Spülwasser der Zuckerformen etc., nachdem man den Zucker derselben unter dem Einflusse eines Fermentes in Kohlensäure und Alkohol umgesetzt hatte. Unter Aufnahme von Sauerstoff aus der atmosphärischen Luft werden zunächst 2 At. Wasserstoff des Weingeistes ($HO\,CH_2\,CH_3$) zu Wasser oxydirt und das nun entstandene, leicht oxydirbare Acetyloxydhydrat (Aldehyd) durch weitere Aufnahme von einem Sauerstoffatom, welcher sich mit den Kohlenstoffatomen verbindet, zu Essigsäure ($CH_3 + CO\,OH = C_2\,H_4\,O_2$) oxydirt. Die verschiedenen Essigsorten, wie z. B. der Weinessig, unterscheiden sich daher von den Flüssigkeiten, aus denen sie hervorgegangen sind, nur darin, dass ihr, entweder schon vorhandener, oder aus dem Zucker durch Gährung entstandener Alkohol durch Essigsäure ersetzt ist. Je nach dem zur Essiggewinnung verwendeten Material enthalten sie meist noch kleine Mengen von Eiweiss, Dextrin, Zucker, Salzen, Pflanzensäuren, Farb- und Extractivstoffen. Ein guter, unverfälschter Essig giebt sich gewöhnlich schon dadurch zu erkennen, dass er völlig klar und hell ist, einen rein sauren, weder scharfen noch brennenden Geschmack zeigt und kein Stumpfwerden der Zähne verursacht. Er muss dabei angenehm und erfrischend riechen und während des Verdampfens seinen Geruch nicht ändern.

Der nach der Methode der Schnellessigfabrikation aus verdünntem Weingeist gewonnene Essig, *Acetum e Spiritu Vini,* Schnellessig oder Branntweinessig entspricht am vollkommensten den pharmaceutischen, sowie arzeneilichen Forderungen und lässt sich auch leicht von dem vorgeschriebenen Stärkegrade erhalten, während andere Sorten, selbst echter Weinessig, denselben selten erreichen. In Hinsicht auf chemische Reinheit steht ersterer am nächsten dem ehemals offic. *Acetum destillatum.* Eine noch stärkere Essigsorte ist der sogenannte Essigsprit, den man erhält, wenn man Essig neuerdings mit Weingeist versetzt und das Gemisch bis zur vollständigen Umwandlung desselben in Essigsäure den Apparat passiren lässt. Bei diesem Processe bilden sich stets kleine Aethermengen, die dem Essig ein angenehmes Aroma verleihen.

Den vorgeschriebenen Säuregrad des Essigs, welcher 6% Essigsäurehydrat entsprechen soll, erfährt man nicht aus der Höhe des specifischen Gewichtes, sondern durch acidimetrische Prüfung. Als acidimetrische Probeflüssigkeit, *Liquor Kali hydrici volumetricus,* dient eine Aetzkalilösung, welche so gestellt ist, dass 15·9 Ccm. derselben genau 1 Grm. reiner Oxalsäure zu sättigen vermögen. Das Moleculargewicht der Essigsäure ist = 60 (59·86). 1 Ccm der titrirten Kaliumhydratlösung zeigt sonach 0·06 Grm. Essigsäurehydrat an. Wenn also 10 Grm. des vorgeschriebenen Essigs durch ebenso viel Cubikcentimeter der Probeflüssigkeit neutralisirt werden, so sind in der angegebenen Essigmenge genau 0·600 Essigsäure oder mit anderen Worten 6% derselben vorhanden und 20 Gewichtstheile des Essigs werden ziemlich genau 1 Theil trockenes kohlensaures Natron zu sättigen vermögen.

Bei der Prüfung des Essigs ist es von Wichtigkeit, nächst dem Säuregrade auch noch das Vorhandensein fremder, insbesondere gesundheitsschädlicher Beimischungen zu ermitteln. Handelt es sich darum, empyreumatische Substanzen oder scharfe Pflanzenstoffe zu entdecken, so dunstet man eine sorgfältig mit Soda neutralisirte Probe ab. Es tritt hierbei der durch den stechenden Essigsäuregeruch nicht mehr gedeckte empyreumatische oder sonst fremdartige Geruch deutlich hervor und ein nicht ganz unerheblicher Zusatz von scharfen Pflanzenstoffen verräth sich jetzt leicht durch den Geschmack. Selbst die geringste Menge der selben entdeckt man noch, wenn man den zur Syrupconsistenz eingedampften Rückstand mit Alkohol auszieht und den nach dem Verdunsten verbliebenen Rest prüft. Dieser hat dann nicht einen milde salzigen, sondern brennend scharfen Geschmack. Von fremden Säuren ist es hauptsächlich die Schwefelsäure, welche Essigen bisweilen zugesetzt wird, doch nicht so sehr aus dem Grunde um den Säuregrad zu verstärken, als deshalb, um in solchen Essigsorten, die aus schlechtem Material erzeugt wurden, eine faule Nachgährung hintanzuhalten und

eine geringe Menge jener Säure ausreicht. Da aber im Essig kleine Mengen schwefelsaurer Salze selten fehlen, so muss die Aufgabe dahin gehen, das Vorhandensein von Schwefelsäure im freien Zustande nachzuweisen. Hat daher der zur Prüfung gezogene Essig einen Niederschlag mit Chlorbaryum gegeben, so concentrirt man 10—20 Ccm. desselben im Wasserbade zur Syrupconsistenz und giebt ein Körnchen Rohrzucker hinzu. In Folge der verkohlenden Wirkung der freien Schwefelsäure schwärzt sich die Mischung, ehe noch der Rest verdunstet ist. Beigemischte Salzsäure entdeckt man leicht, wenn man eine Probe des verdächtigen Essigs abdestillirt und das Destillat mit salpetersaurer Silberlösung prüft. Reiner Essig, in dieser Weise behandelt, veranlasst auch nicht eine geringe Trübung an Chlorsilber. Salpetersäure, an Kalk und Ammoniak gebunden, ist nicht selten Begleiter von Brunnenwässern und kann mit diesen in den Essig gelangen. Absichtlich dürfte diese Säure dem Essig schon mit Rücksicht auf die Preisverhältnisse beider wohl nie zugesetzt werden. Metallische Verunreinigungen, namentlich Blei, Kupfer und Zink, kann der Essig von den Gefässen, in welchen er bereitet oder aufbewahrt wurde, erleiden. Schwefelwasserstoff bewirkt bei Anwesenheit von Blei, Kupfer und Zinn, gleich oder nach einiger Zeit, eine zunehmende dunkle Färbung des Essigs oder einen braunen, fast schwarzen Niederschlag. Handelt es sich um den bestimmten Nachweis eines dieser Metalle, so muss eine grössere Menge des Essigs durch Verdampfen concentrirt und der abfiltrirte Rückstand mit den specifischen Reagentien auf diese Metalle geprüft werden.

Für den Arzeneigebrauch wird die concentrirte Essigsäure von den meisten Pharm. in zwei Stärkegraden vorgeschrieben, als krystallisirbare Essigsäure (Essigsäuremonohydrat) und als wässerige Essigsäure. Erstere, *Acidum aceticum* Pharm. Germ., *Acidum aceticum concentratum* Pharm. Austr., auch Eisessig, *Acetum glaciale*, genannt, ist eine flüchtige, klare, farblose Flüssigkeit von brennend saurem Geschmacke und stechend saurem Geruche, welche bei einer Temperatur von etwas über 0° zu einer krystallinischen Masse erstarrt, bei circa 117° unter vollkommener Verflüchtigung siedet und das specifische Gewicht von 1·064 zeigt. 1 Grm. derselben muss 16 Cm. der acidimetrischen Probeflüssigkeit sättigen. Sie besitzt somit ca. 96% des Monohydrats. Die verdünnte Essigsäure, *Acidum aceticum dilutum, Acetum concentratum,* soll nach Pharm. Germ. das specifische Gewicht 1·041 zeigen und 30%, nach Pharm. Austr. nur 20·4% Essigsäure (mit dem specifischen Gewichte von 1·028) enthalten.

Der Säuregrad der verdünnten Essigsäure der Ph. Austr. steht in Aequivalenz zu den offic. verdünnten Mineralsäuren, von denen je 10 Grm. jeder derselben 34 Grm. der acidimetrischen Flüssigkeit dieser Pharm. (1·0 = 0·040 HO Na) neutralisiren. Als Radicalessig, *Acetum radicale*, findet sich im Handel eine Essigsäure von circa 50—60% Essigsäurehydrat. Sie wird fast ohne Ausnahme aus Holzessig, aber von einem solchen Reinheitsgrade dargestellt, dass man sich ihrer jetzt sehr viel in Haushaltungen unter dem Namen Essigextract, sowohl rein als gewürzt (mit Bertram, Estragon etc.) zur Bereitung von Speiseessig bedient, zu welchem Behufe die Säure mit der 10—12fachen Menge Wasser verdünnt wird.

Die Essigsäure kommt im menschlichen Organismus theils frei, theils gebunden, doch stets in nur geringen Mengen und als Product regressiver Stoffmetamorphose vor. An Alkali gebunden, findet sie sich im Schweisse, im Blute Leukämischer, in der Galle und Milz, frei im Magensafte Dyspeptischer, namentlich bei kleinen Kindern. Gelöstes Albumin wird von der Säure weder in der Kälte, noch beim Kochen gefällt. Kohlensaure Alkalien schlagen jedoch beim Neutralisiren der sauren Flüssigkeit das in derselben entstandene Essigsäurealbuminat nieder. Geronnen wandelt sich Albumin, mit concentrirter Essigsäure erhitzt, zu einer im Wasser grossentheils, Fibrin zu einer darin vollständig löslichen gallertartigen Masse um. Den Schleim bringt Essigsäure rasch zum Gerinnen. Beim Kochen wandelt sich das Mucin in Acidalbumin und Traubenzucker um. Chondrinlösungen werden von der Säure gefällt, Leim hingegen gelöst, wobei letzterer das Vermögen zu gelatiniren verliert. Oxyhämoglobin spaltet die Essigsäure in Hämatin und einen Eiweisskörper. Mit Basen bildet dieselbe grösstentheils lösliche Salze, die durch Mineralsäuren und stärkere organische Säuren aus ihren Verbindungen leicht ausgetrieben werden. Auf ihrer chemischen Affinität zu den Basen und eiweissartigen Stoffen beruht die ätzende Eigenschaft concentrirter Essigsäure, welche sich in dieser Beziehung den Mineralwässern nähert. Auf Fermentkörper und Fäulnissprocesse wirkt sie anderen Säuren ähnlich und gilt auch von ihr im Allgemeinen Alles, was an den betreffenden Orten (s. Säuren) über den Unterschied zwischen Pflanzen- und Mineralsäuren in Hinsicht auf deren physiologisches und arzeneiliches Verhalten gesagt wird.

Die Essigsäure durchdringt, auf die Haut gebracht, gleich anderen fetten Säuren die Epidermis, ohne den Zusammenhang derselben aufzuheben. Hornstoff quillt in starker Essigsäure und löst sich erst beim Kochen in derselben auf. An den ihrer Einwirkung unterworfenen Körperstellen tritt sehr bald Röthe, Schmerz

und entzündliche Schwellung auf, die mit nächträglicher Abschuppung, bei stärkerer Einwirkung mit Blasenbildung endigt. Man hat daher vorgeschlagen, die concentrirte Säure den Cantharidenpräparaten zu substituiren (s. Epispastica). Bepinselungen eczematöser Stellen mit Essigsäure rufen einen heftigen Schmerz hervor, der jedoch sammt dem Jucken bald schwindet. Die darnach entstandenen weissen Schorfe lösen sich in einigen Tagen ab und lassen eine gesunde Epidermis zurück. Auch einzelne, neu aufschiessende Eczembläschen trocknen bald ein (F. SACC). Verdünnt als Essig, auf blutende Stellen gebracht, wirkt die Säure hämostatisch und regt, in den entbundenen Uterus eingeführt, denselben zu kräftigen Contractionen an. Dabei besitzt die Essigsäure antiseptische Eigenschaften, die sich noch bei einer Stärke von 1—2% geltend machen (v. BRUNS). In Form von Waschungen angewendet, veranlasst der Essig in Folge seiner Verdunstung Kältegefühl, Erblassen der gerötheten Hautdecken und Abnahme krankhaft gesteigerter Schweisssecretion. Da die Essigsäure von der Haut aufgenommen wird, so können auch bei epidermatischer Application des Essigs allgemeine Wirkungen hervorgerufen werden (KRAUSE, BOBRIK). Concentrirte Essigsäure bewirkt auf der Haut ein Aufquellen der Epidermiszellen mit Bildung eines weisslichen Schorfes, nach dessen Losstossung vorhandene Pigmentflecke zugleich verschwinden. Epidermoidalwucherungen, namentlich Warzen und Hühneraugen, lassen sich mit Hilfe von Eisessig bald beseitigen. Epitheliome und Cancroide, nachdrücklich damit bepinselt, erscheinen in kurzer Frist bis zu einer Tiefe von 2—3 Mm. wie gegerbt, trocken, gelblich, zerreisslich und es kann bei solcher Behandlung zur Ablösung der mumificirten Neubildungen kommen (GUÉNIOT).

Die sichtbaren Schleimhäute werden von concentrirter Säure unter heftigen Schmerzen zuerst grauweiss, dann braun gefärbt und verschorft. In den Magen gelangt, ruft sie Säure gastroenteritische Erscheinungen hervor, ähnlich denen, wie nach Vergiftungen mit Mineralsäuren. Sofort nach dem Verschlucken stellen sich Athembeklemmung, intensiv brennende, vom Magen über den Unterleib sich verbreitende Schmerzen, erschwertes Schlingen, Angst, Erstickungszufälle, Erbrechen, Durchfall, Meteorismus, Zittern, starke Abnahme der Herzthätigkeit, sowie der Temperatur und mit zunehmender Schwäche und Cyanose der Tod ein. Die *Dosis letalis* lässt sich aus den wenigen bisher gemachten Beobachtungen nicht genau feststellen. Sie hängt übrigens nicht blos von der Menge, sondern auch von dem Concentrationsgrade der Säure und anderen, die Vergiftung begleitenden Umständen ab. Die Gegenmittel sind dieselben, wie bei Vergiftungen und Mineralsäuren, namentlich Seife, hydratische und kohlensaure Magnesia; als Nothbehelf: Milch, Eiertrank, einhüllende und verdünnende Mittel.

In Dampfform verursacht die Essigsäure je nach ihrer Concentration einen mehr oder weniger heftigen Reiz auf der Haut und den Schleimhäuten, ähnlich den Dämpfen mineralischer Säuren. Längerer Aufenthalt in mit Essigdünsten erfüllten Räumen ist von nachtheiligem Einflusse auf die Gesundheit. Er führt, wie dies bei Fabriksarbeitern beobachtet wird, zu Blutarmuth, Abmagerung, Catarrhen der Luftwege und soll zur Entstehung von Lungenphthise disponiren, deren Entwicklung durch die schlechte Beschaffenheit der Luft in Essigfabriken überdies begünstigt wird.

Sehr rasch erfolgt die Absorption der leicht diffundirenden Essigsäure von allen Schleimhäuten, wie auch von wunden und geschwürigen Stellen. Injectionen grösserer Essigmengen in Körperhöhlen können daher in kurzer Zeit schwere Zufälle und selbst ein letales Ende herbeiführen. Wiederholt wurden bei Menschen nach Einspritzungen stark verdünnter Essigsäure in Form der VILLAT'schen Flüssigkeit (einer Lösung von Bleizucker, Kupfer- und Zinkvitriol in überschüssigem, starken Essig; s. d. Art. Kupferpräparate) in cariöse Knochen und fistulöse Canäle Todesfälle unter Erscheinungen von heftigem Schmerz, Blässe des Gesichtes, starkem Frostgefühl, Sinken der Temperatur bis 34°, kleinem beschleunigten Puls, Uebelkeiten, Erbrechen, Durchfall, zunehmender Schwäche und Somnolenz, in verhältniss-

mässig kurzer Zeit beobachtet (HEINE, HERRGOTT). Dass es die Essigsäure und nicht die Metallsalze waren, welche die Vergiftung bedingten, ist aus den von HEINE angestellten Versuchen zu entnehmen, welche ergaben, dass dieselbe Menge Essig, welche in jener Flüssigkeit enthalten war, Hunde unter den Symptomen krampfhafter Respiration und tetanischer, rhythmisch sich wiederholender Krämpfe in der Zeit von 2 Minuten tödtete, während dieselbe Lösung mit Ausschluss von Essig weder eine tödtliche Wirkung noch jene Erscheinungen zur Folge hatte. Parenchymatöse Injectionen verdünnter Essigsäure in Neubildungen in der Menge von 8 Grm. hatten ebenfalls schwere Zufälle (heftige Schmerzen, Bewusstlosigkeit, Cyanose etc.) zur Folge (NUSSBAUM) und in einem Falle von Krebs trat nach Application von conc. Essigsäure in Pastenform der Tod in kurzer Zeit unter ähnlichen Erscheinungen ein (FAUCONNET).

Essigsäure, dem Blute beigemischt, bewirkt eine vollständige Auflösung seiner Zellen mit Zersetzung des Hämoglobins und Uebertritt des abgespaltenen Hämatins in das Serum des Blutes, wodurch letzteres lackfarben erscheint. Dieselben Veränderungen treten nach Beobachtungen HEINE's ein, wenn Thieren die Säure in das Blut eingespritzt wird, und der rasche Tod, welcher nach den erwähnten Injectionen eingetreten ist, steht ohne Frage im Zusammenhange mit jenen chemischen Veränderungen des Blutes. Die nicht völlig gelösten Blutkörperchen sehen geschrumpft, blass und granulirt aus. Sie sind für ihre Function als Sauerstoffträger untauglich und damit im Zusammenhange steht das constante Sinken der Temperatur bald nach erfolgter Injection. In ihrer Wirkung auf das Herz verhält sich die Essigsäure der Schwefelsäure gleich. Von Anfang her ruft sie eine Abnahme in der Frequenz und Stärke des Herzimpulses, schliesslich Stillstand des Herzens hervor (GOLTZ, BOBRIK).

Die Essigsäure, verdünnt, als Essig genossen, vermag in einem gewissen Grade die verdauende Lösung eiweiss- und leimgebender Substanzen bei Gegenwart von Pepsin zu fördern. Man benützt den Essig, um Nahrungsmittel mürber, der Verdauung zugänglicher zu machen, ihren Geschmack zu verbessern und sie zugleich vor Fäulniss zu schützen. In mässigen Gaben genommen, mindert derselbe das Durstgefühl und setzt die Temperatur, sowie die Häufigkeit und Stärke des Herzimpulses herab, wie dies BOBRIK durch Versuche an sich selbst nachgewiesen. Diese Eigenschaft macht sich weit auffälliger bei fieberhaften Zuständen mit hoch gesteigerter Herzthätigkeit und nervöser Aufregung bemerkbar. In grösseren Dosen verursacht der Essig Brennen im Magen, Appetitlosigkeit und Durchfall. Häufiger und länger fortgesetzter Genuss desselben stört die Verdauung, erzeugt Pyrosis, Koliken, Durchfall, Anämie und Abmagerung. Diesen Zustand chronischer Essigvergiftung hat man bei Personen beobachtet, welche sich auf solche Weise ihrer lebhaften Gesichtsfärbung und zunehmenden Fettleibigkeit zu entledigen suchten. Die Behandlung dieses Leidens, das zur Phthise führen und tödtlich enden kann, soll schwierig und langwierig sein (M. PELLETAN).

Ueber die Schicksale der dem Blute zugeführten Essigsäure, sowie über die Art ihrer Ausscheidung liegen keine genügend aufklärende Untersuchungen vor. Die in die Säftemasse eintretenden Mengen werden von den alkalischen Salzen derselben, wie auch der Gewebe gebunden. Die so entstandenen essigsauren Alkalisalze werden nun gleich den innerlich einverleibten zu kohlensauren verbrannt und ebenso wie diese verbraucht und ausgeführt. Werden grössere Mengen der Säure eingebracht, so lässt sich diese auch im Harn nachweisen. MITSCHERLICH fand, dass der bei Kaninchen gewöhnlich alkalisch reagirende Harn nach Einführung grösserer Gaben von Essig eine neutrale oder saure Reaction annehme. Das Blut behält aber selbst nach toxischen Dosen, ebenso wie bei Vergiftungen mit anderen Säuren, seine alkalische Reaction bei.

Therapeutische Anwendung. Innerlich wird nur Essig zu 10·0—20·0 p. d. mit Wasser, Gersten- oder Haferschleim verdünnt und mit Zucker oder Honig versüsst (sogenanntes *Oxycrat)*, als kühlendes und durstlöschendes

Getränk bei fieberhaften, entzündlichen und anderen mit Hitzegefühl und Durst verbundenen Krankheiten, dann bei Plethora und durch sie bedingten congestiven Zuständen mit Neigungen zu Menorrhagien und anderen Blutungen verordnet, ausserdem als Sedativum gegen nervöse, auf Hirnhyperämie beruhende Aufregungszustände und hochgradige sexuelle Erregung, als Antisepticum bei scorbutischen, septischen oder zur Sepsis neigenden Erkrankungen, wie Typhus, Puerperalfieber, Pyämie, Exantheme etc., ferner zur Bekämpfung sogenannter galliger Zustände *(Status biliosus* und *Febris biliosa* der Alten) und als Antidot bei Vergiftungen mit ätzenden Alkalien und alkalischen Erden (I, pag. 495), wie auch bei Trunkenheit und Betäubung (50·0—100·0 mit Wasser verdünnt).

Aeusserlich wendet man den Essig als Hämostaticum bei capillären Blutungen aus der Nase und dem entbundenen Uterus, pur oder mit Wasser verdünnt, häufiger zu kühlenden Waschungen bei schweren, durch dyscrasische Erkrankungen bedingten Fiebern mit trockener und heisser Haut, dann zur Beseitigung von Purpura, Mässigung colliquativer Schweisse und gegen Hautjucken, in Form von Umschlägen und Cataplasmen (III, pag. 708) bei Hirn- und Hirnhautcongestionen, heftigem Kopfschmerz, nächtlichen Pollutionen und Spermatorrhoe (am Perinäum), auf Extravasatflecke, Contusionen und Verstauchungen *(Liquor discutiens;* I, pag. 359), ausserdem zum Verbande auf gequetschte, leicht blutende, zu putriden Ulcerationen geneigte Wunden *(Aqua vulneraria Thedeni),* zu Mund- und Gurgelwässern bei chronischer und brandiger Angina, scorbutischen Zahnfleischaffectionen, diphtheritischen Rachenerkrankungen und bei Typhus (Waschungen der Zunge mit Essig), in Klystieren (IV, pag. 340) bei Bleikolik, Vergiftungen mit narcotischen Substanzen, Betäubung, Asphyxie, Scheintod, und zur Bekämpfung heftiger Erregungszustände, dann zu Injectionen (mit Vorsicht, um nicht einen zu hohen Grad von Allgemeinwirkung herbeizuführen), und zu Inhalationen in Form von Riechessigen und Riechsalzen (IV, pag. 559 und 560), wie auch als Räuchermittel (IV, pag. 563).

Concentrirte Essigsäure wird zum Erweichen und Ablösen warziger Wucherungen und Epidermisauflagerungen in Form von Schwielen und Hühneraugen (IV, pag. 570), zur Zerstörung verucöser Geschwülste der Tarsalconjunctiva, Hypertrophie der Thränencarunkel und zur Beseitigung kalkiger Entartungen der Hornhaut (POPE), zur Vernichtung der Pilzsporen bei *Favus* und *Tinea areata* (mit Carbolsäure), zu Aetzungen von Epitheliomen und Cancroiden *(Acid. acetic. glac. pur.,* 4—5 Minuten lang, oder Auflegen einer 2 Mm. dicken Paste aus Eisessig mit Lycopodium, Crocus oder Gerbsäure — *Pasta aceto-tannica,* GUÉNIOT), zum Bepinseln von Eczemen (s. oben), Chancregeschwüren (COLLMANN), diphtheritischen Belegen im Rachen (HALLIER) und zur parenchymatösen Injection in Krebsgeschwülste *(Acid. acet. glac.* 1 : 2—5 Aq., bis zu 50 Tropfen nach verschiedenen Richtungen) und in bösartige Lymphdrüsentumoren (7—15 Tropfen für eine Injection, NUSSBAUM, BROADBENT, MOOR u. A.), selten und auch ohne besonderen Nutzen als *Epispasticum vesicans* (Auflegen von mit Essigsäure getränktem Fliesspapier oder Compresschen; *Vésicatoire de Beauvoisin),* häufiger als Riechmittel zu analeptischen Zwecken, mit Vorsicht, um nicht durch die Dünste concentrirter Essigsäure die zarte Nasenschleimhaut zur Entzündung zu reizen. Als Desinfectionsmittel hat sich die Essigsäure nicht bewährt.

Pharmaceutisch wird Essig zur Darstellung von Arzeneiessigen, *Aceta medicata (Oxéolés),* und zur Bereitung medicinischer Sauerhonige *(Oxymellites)* verwendet. Man erhält medicinische Essige gleich den Tincturen durch Maceration oder Digestion medicamentöser Substanzen mit Essig. Zu besserer Conservirung dieser Präparate pflegt man etwas Essigsäure oder Alkohol dem Essig zuzusetzen. Officinell sind: *Acetum aromaticum* (IV, pag. 560), *Acetum Digitalis* und *Acet. Scillae* (s. d. b. Art.). Zu Parfümeriezwecken werden aromatische Essige auch durch Destillation wohlriechender und würziger Pflanzentheile mit Essig bereitet. Man heisst diese Producte destillirte Essige *(Aceta dest.*

Die aus gewöhnlichem oder einem arzeneilichen Essig mit Honig bereiteten Präparate führen den Namen Sauerhonig *(Oxymel)*. Von diesen ist nur noch Meerzwiebelsauerhonig, *Oxymel Scillae*, nach Pharm. Austr. auch einfacher Sauerhonig, *Oxymel simplex*, gebräuchlich.

Die Chloressigsäure, *Acidum chloro-aceticum*, wurde in Form eines Gemisches von Mono- und Dichloressigsäure, wie es aus chemischen Fabriken kommt, von URNER und BRUNS zu Aetzungen von spitzen Condylomen, warzigen Wucherungen, Lupusknoten, Papillomen und Epithelialcarcinomen empfohlen. Früher schon hatte KLEIN die Monochloressigsäure, *Acidum monochloro-aceticum* ($C_2 H_3 Cl O_2$), allerdings in unreinem Zustande zum Aetzen von Teleangiectasien verwendet. Dieselbe bildet in reinem Zustande farblose, nadelförmige, zerfliessliche, bei 62° schmelzende Krystalle, während die stärker wirkende Dichloressigsäure ($C_2 H_2 Cl_2 O_2$) eine schwere, helle, an der Luft weisse Dämpfe ausstossende Flüssigkeit darstellt, welche fast so intensiv als die vergleichsweise geprüfte Salpetersäure, wenn auch nicht so rasch ätzend wirken soll (URNER). In wenigen Minuten durchdringt sie die Epidermis, die geätzten Stellen nehmen eine weissgraue Farbe an und wandeln sich in kurzer Zeit in einen trockenen Schorf von schmutzig gelblich grauer Farbe und hornartigem Aussehen um, entsprechend der Ausdehnung, in welcher die Säure zur Wirkung kam. Bei oberflächlicher Aetzung zieht diese keine Eiterung nach sich, zumal an trockenen, harten Gebilden, bei nachdrücklicher Einwirkung wird aber der Aetzschorf durch Eiterung abgestossen, wo dann die Heilung von der Peripherie nach dem Centrum hin mit glatter Narbenbildung erfolgt (V. BRUNS).

Die Trichloressigsäure ($C_2 H Cl_3 O_2$) bildet farblose, leicht zerfliessliche Krystalle, welche energisch Eiweisslösungen fällen und ein scharfes Reagens auf Eiweiss im Harne abgeben (A. Raabe). Diese Säure, sowie ihre Alkalisalze wirken nach Versuchen an Thieren hypnotisch, und veranlassen in grösseren Dosen Lähmungserscheinungen, welche von hinten nach vorne fortschreiten. Kaninchen werden durch 5·0 des Natronsalzes stark afficirt, Hunde und Katzen reagiren noch empfindlicher darauf. Wie die Chloressigsäure hat man auch die Jodessigsäure, *Acidum jodo-aceticum*, eine gesättigte Lösung von Jod in Eisessig, therapeutisch zu verwerthen versucht. Sämmtliche Säuren gehen aus der Substitution von Wasserstoffatomen der Essigsäure durch die betreffenden Haloide hervor. Ueber Bromessigsäure, s. III, pag. 366; über Acetessigsäure, Acetale und Aceton, s. I, 142—144.

Literatur: Aeltere bei Merat und De Lens, Diction univ. de mat. méd. I, pag. 16. — K. Wibmer, Wirkungen der Arzeneimittel und Gifte. V, München 1831. — C. G. Mitscherlich, *De acidi acet., oxal. etc. effectu*. Berolini 1845, pag. 15; Lehrb. der Arzeneimittell. III, Berlin 1851. — A. Schrenk, Dissert. Dorpat 1849 (Einfluss auf die Verdauung). — Orfila, Journ. de Chim. méd. VII; Lehrb. der Toxikol. Uebersetzt von Krupp. Braunschweig 1852. — Lieberkühn, Müller's Archiv. 1848, pag. 285; Virchow's Archiv. 1853, pag. 162 (Verhalt. zu Album.). — Parkes, Med. tim. and gaz. July 1850; Schmidt's Jahrb. 1851. LXIX (desgl.). — Panum, Virchow's Archiv. 1850, pag. 251 und 1852, pag. 17 und 419 (desgl.). — Webster, Bouchardat's *Annuaire de thérap*. 1851, pag. 138. — Fodére, Dict. de méd. LVIII. — D. F. Sacc, Journ. de Broux. Juni 1862, Nr. 32. — Bobrik, Dissert. Königsberg 1863. — A. Guérin, *Traité de malad. cert. de la femme*. Paris 1863. — Durand-Fardel, Bull. gén. de thérap. 1865, LXVII. — Guéniot, Gaz. des hôpit. 1866. — Broadbent et Moore, Transact. of the pathol. Soc. 10. Oct. 1866; Aerztl. Intelligenzbl. Nr. 50 (parenchym. Inject.). — C. Heine, Virchow's Archiv. 1867, XLI, H. 1—2. — Birkett, Lancet., July 1867 (Intoxic.). — Fauconnet, Gaz. med. de Lyon. 1867, Nr. 1. — Nussbaum, Bayr. ärztl. Intell.-Bl. 1867, Nr. 17. — Urner, Dissert. Bonn 1868. — Notta und Herrgott, Gaz. hebd. de Méd. et de Chir. 1869, Nr. 8 *(Liq. Villati)*. — Pope, Archiv f. Augen- und Ohrenheilk. 1871, I. — Bouchut, Bull. gén. de thérap. 1872, LXXXII. — Th. Giess, Deutsche Zeitschr. f. Chir. 1877, Nr. 2—3 (parenchym. Inject.). — L. Hermann und v. Gendre, Archiv f. Physiol. XXXV, pag. 45 (Trichloressigs.).

Bernatzik.

Estrac, 3 Stunden von Barcellona mit Thermen (41° C.), die mit Kochsalz und Erden sehr schwach mineralisirt sind. Badeeinrichtungen sehr gut.

B. M. L.

Etappen-Generalarzt wird im deutschen Heere derjenige Feldarzt genannt, welcher jeder Etappen-Inspection für die obere Leitung des Sanitätsdienstes im Bereiche der Etappen-Inspection beigegeben ist. Er untersteht einerseits dem Etappen-Inspecteur, andererseits dem Chef des Feld-Sanitätswesens und ist der

Vorgesetzte aller Aerzte, Beamten und des übrigen Sanitätspersonals seines Dienstbereichs. Er hat die Errichtung, Belegung, Ablösung, Leerung und Schliessung der Lazarethe seines Dienstbereichs zu leiten, die Thätigkeit der Feldlazarethdirectoren und der Krankentransport-Commissionen zu regeln und die geeignete Verwendung des jenen unterstellten Lazarethpersonals, sowie der freiwilligen Krankenpflege mit Hilfe des Delegirten der Etappen-Inspection herbeizuführen. Ihm liegt ferner die Leitung der Krankenvertheilung ob, und hat er nach Vortrag bei dem Etappen-Inspecteur die Anträge auf Ueberweisung der dazu erforderlichen Sanitäts- und Kranken-Züge an den Chef des Feld-Sanitätswesens zu richten.

Literatur: Deutsche Kriegssanitätsordnung. §. 101. H. Frölich.

Etappen-Lazarethe haben im Kriege den Zweck, Kranken von durchrückenden Truppentheilen oder Krankentransporten oder von den der Etappen-Inspection unterstellten Truppentheilen in dringenden Fällen Aufnahme zu gewähren. Die Etappen-Commandantur bestimmt nach Anhörung des zur Verfügung stehenden Arztes oder des zu ihr entsandten Feld-Lazarethdirectors die erforderlichen Räumlichkeiten. Die entsprechenden Einrichtungen sind namentlich an solchen Etappenorten erforderlich, wo sich Krankentransport-Commissionen befinden oder wo, wie an Eisenbahnpunkten, ein Zuströmen von transportunfähigen Verwundeten stattfinden kann.

Literatur: Deutsche Kriegssanitätsordnung. §. 104. H. Frölich.

Etat de mal, s. Epilepsie.

Etat foetal *(status foetalis, sc. pulmonum)*, s. Lungenatelektase.

Etat mamelonné, der durch hypertrophirende Entzündung der Magenschleimhaut, besonders der Drüsenschläuche, bedingte faltig-warzige Zustand der inneren Magenoberfläche; s. Magencatarrh.

Etienne (Court St.), Belgien. Die Hospicequelle ist kalt, erdig, enthält 3,37 Grm. Salze in 10 Liter, darin 0,008 „Arsen“. Versandt. B. M. L.

Etretat am Canal la Manche, Seine inf., Seebad. Gegend schön, Wellen stark, Strand steinig, rasch abfallend. Gute Warmbäder. B. M. L.

Eucalyptus. Pflanzengattung aus der Familie der Myrtaceen, Australien angehörend, mit zahlreichen Arten, von denen namentlich eine, *Eucalyptus globulus Labillardier (Blue Gum Tree)*, in den letzten 15 Jahren auch in ärztlichen Kreisen Europas ein bedeutendes Aufsehen erregt hat.

Es ist ein bis zu riesigen Dimensionen heranwachsender Baum, einheimisch in Tasmanien und im östlichen Neuholland, durch Cultur eingeführt, ausser in verschiedenen Gegenden Afrikas (Algier, Cap, Aegypten), Asiens (Syrien, Indien), Amerikas (Brasilien, La Plata Staaten, Californien, Cuba), auch in Südeuropa (Südfrankreich, Portugal, Spanien, Corsica, Italien, Griechenland, Istrien).

Zu seinem Fortkommen und Gedeihen bedarf der Baum klimatischer Verhältnisse, wie sie etwa dem Orangenbaume entsprechen; rasch vorübergehende Kälte von 1—2°, selbst bis 8° kann er ertragen, nicht aber eine andauernd niedere Temperatur. In unserem Klima vermag er daher im Freien nicht zu überwintern, seine Cultur hier ist nur in Gewächshäusern oder im Zimmer möglich.

Die für medicinische Zwecke hauptsächlich in Betracht kommenden Blätter des *Eucalyptus globulus* sind dimorph; die jüngeren ungestielt, gegenständig an den vierkantigen Zweigen sitzend, ganz anders gestaltet, wie die älteren lang gestielten, zerstreut angeordneten. Letztere haben vorwiegend eine sichelförmige Gestalt, sind lang zugespitzt, am ungleichen Grunde gerundet oder etwas in den 2—3 Cm. langen Stiel zusammengezogen, $1^1/_2$—2 Dm. und darüber lang, ganzrandig, dick, steif, lederartig, matt graugrün, durchscheinend punktirt (unter der Lupe), häufig mit mehr weniger zahlreichen braunen Korkwärzchen versehen.

mit einem relativ nicht starken Primärnerv und unter meist spitzen Winkeln entspringenden Secundärnerven, welche ganz nahe am Rande des Blattes zu einem mit diesem ziemlich parallel verlaufenden Seitennerven sich vereinigen; die jungen, ungestielten Blätter sind eirund, breit-eiförmig bis länglich-lanzettförmig, am herz- oder fast herzförmigen Grunde gleich, dünner als die älteren Blätter, graugrün oder unterseits wegen reichlicherer Wachsbildung bläulichgrau bereift.

Die Eucalyptusblätter besitzen, zumal zerrieben, einen angenehmen balsamischen Geruch und schmecken gewürzhaft bitter, anfangs erwärmend, nachträglich kühlend. Ihr wichtigster Bestandtheil ist ein ätherisches Oel (siehe weiter unten), welches nach CLOËZ (1870), der davon bis 6% erhielt, einen sauerstoffhaltigen Antheil, Eucalyptol, und einen Kohlenwasserstoff. Eucalypten, enthält. FAUST und HOMEYER'S neueren Untersuchungen (1874) zufolge ist es ein Gemenge zweier Terpene, von dem das eine bei 150—151° siedet, das andere (Eucalyptol) bei 171—174° und die Hauptmasse (60%) des Oeles bildet, und eines bei 216—218° siedenden sauerstoffhaltigen Antheiles, eines campherartigen Körpers, aus dem Cymol gewonnen wurde. Daneben enthalten die Blätter reichlich Gerbstoff, einen Bitterstoff, harzartige Körper, Wachs etc.

Ziemlich zahlreichen Versuchen zufolge (GIMBERT, BINZ, SIEGEN, BUCHOLTZ, MEES etc.) kommt dem Eucalyptusöle (respective dem Eucalyptol) eine bedeutende antiseptische und antifermentative Wirksamkeit zu, eine stärkere angeblich sogar wie dem Chinin und der Carbolsäure.

Nach BUCHOLTZ (1875) genügt ein Zusatz von 0·15% (1 : 666·6) Eucalyptol, um die Bacterienbildung in einer entsprechenden Nährflüssigkeit gänzlich zu verhindern. Es hebt ferner die amöboiden Bewegungen der weissen Blutzellen auf und sistirt ihre Auswanderung (MEES 1873).

In seiner physiologischen Wirkung auf Thiere und Menschen scheint es dem Terpentinöl fast vollständig zu entsprechen. Namentlich ist experimentell (GIMBERT, SCHLÄGER) für grössere Gaben nachgewiesen ein bald eintretender lähmungsartiger Zustand des Gehirns und Rückenmarks (Schlafsucht, Abnahme der Reflexaction), Herabsetzung der Herzthätigkeit, des Blutdrucks und der Körpertemperatur, Verlangsamung der Respiration.

Die von MOSLER nach Tinctura Eucalypti (bei Hunden) beobachtete Verkleinerung der Milz wurde von SCHLÄGER für das Eucalyptol und das Decoct. fol. Eucalypti bestätigt.

Die Elimination des Oeles erfolgt durch die Nieren, die Haut und die Lungen; ein Theil scheint im Organismus oxydirt, ein anderer gar nicht resorbirt, sondern mit der Defäcation herausgeschafft zu werden. Der Harn lässt wie nach *Ol. Terebint.* Veilchengeruch wahrnehmen. Nach M. STERNBERG'S (1880) Versuchen kann es nicht nur beim Menschen, sondern auch bei Thieren Albuminurie erzeugen.

Eucalyptus globulus ist zunächst gegen Malaria-Intermittens, dann als Antisepticum und Desinficiens, sowie als Mittel gegen eine ganze Reihe der verschiedensten Erkrankungen (catarrhalische Affectionen des Mundes und Rachens, der Respirations- und Urogenitalorgane, Pneumonien, Gastralgien, Neuralgien, Ulcerationen etc. etc.) intern und extern empfohlen worden.

Zur Bekämpfung der Malaria-Intermittens hat der Baum selbst, als Prophylacticum eine grosse Bedeutung erlangt. Sein Anbau in Malariagegenden wird von vielen Seiten auf das Wärmste befürwortet.

Die schon in den Fünfziger-Jahren in Australien gemachte Wahrnehmung des günstigen Einflusses, den die Eucalyptus-Bäume auf die Assanirung sumpfiger Oertlichkeiten üben und die auch alsbald durch Anbauversuche zunächst im südlichen Frankreich und Algerien (1857) praktisch verwerthet wurde, hat seither durch die Ausdehnung der Cultur über zahlreiche Malariagegenden in den verschiedensten Erdtheilen und die daselbst gemachten Erfahrungen weitere Bestätigung erhalten. Es liegen Berichte vor, wonach sehr berüchtigte Fiebergegenden (römische Campagna, Algerien, Cap etc.) seit Ansiedelung der Gummibäume ihre Gefährlichkeit ganz verloren haben oder doch bedeutend gesünder geworden sind. Dieser günstige Einfluss wird auf zwei Momente zurückgeführt: 1. auf die dem Baume in Folge seines raschen Wachsthums zukommende Eigenschaft, dem Boden in grosser Menge Wasser zu ent-

ziehen, den Sumpfboden trocken zu legen, und so die Malariaherde zum Verschwinden zu bringen; 2. auf die Verbesserung der Luft, wohl in Folge ihrer Ozonification durch die balsamischen Ausdünstungen, welche, da das ätherische Oel in Blättern sowohl wie in der Rinde reichlich vorkommt und die Behälter desselben wenigstens zum Theil nach aussen sich öffnen, sozusagen von der ganzen Oberfläche des Baumes stattfinden können. Nach A. Poehl's (1877) Versuchen besitzt das Eucalyptol die Eigenschaft, bei Gegenwart von Wasser und Sonnenlicht Wasserstoffhyperoxyd zu bilden in erhöhterem Maasse, als die meisten Terpene. Namentlich hebt er hervor, dass die Verstäubung einer relativ geringen Menge desselben genügt, um die stattgefundene Ozonification der Luft nachzuweisen.

Mosler empfiehlt Eucalyptuscultur auch in Orten mit endemischem Typhus, ferner Zimmer-Culturen zur Zeit herrschender Typhusepidemieen und Culturen in Krankensälen etc. überhaupt in Gegenden, deren klimatische Verhältnisse den Anbau des Baumes im Freien nicht gestatten.

Die ersten Versuche mit Eucalyptus als Arzneimittel, und zwar zunächst als Antitypicum in Europa datiren aus dem Jahre 1865; seine Anempfehlung ging hier von Spanien aus. (Vergl. den Bericht von J. B. ULLERSPERGER, Wiener med. Presse. 1866). Es wurde dann von zahlreichen Aerzten in verschiedenen Ländern — am meisten in den Jahren 1869—1873 — versucht. Nicht Wenige haben über die günstigen Erfolge berichtet (LORINSER, GROOS, KELLER, CASTAN, STRUBE, OEFFINGER, LESOURE etc.), während Andere gar keine oder nur unbedeutende Resultate erhalten haben (BURDEL, KOCH, FIECHTER, HAGENS etc.). In den letzten Jahren scheint die Anwendung des Mittels als Antitypicum abgenommen zu haben, was allerdings nicht zu seinem Vortheile spricht.

Oeffinger (1873) hält die sichelförmigen (älteren), sowie die frischen Blätter (resp. die daraus bereiteten Präparate) für wirksamer, als die breiten (jüngeren) und als die getrockneten (resp. deren Präparate); die negativen Resultate führt er auf die Anwendung der letzteren zurück. Benützt wurde *Tinctura Eucalypti* (mit *Aq. Menthae* und *Syrup. simpl.* aa. 30·0, davon 2stündl. 1 Kaffeel.); 60·0—80·0 der Tinctur waren für den antitypischen Erfolg meist ausreichend, und nur selten 120·0 erforderlich. Von 37 Intermittens-Fällen wurden 31 ohne Rückfall geheilt. Als Vorzüge werden dem Mittel nachgerühmt, ausser der Sicherheit der Wirkung, in der es dem Chinin nicht nachstehen soll, namentlich auch das Fehlen unangenehmer Nachwirkungen und die grössere Billigkeit diesem gegenüber.

Folia Eucalypti, die getrockneten Blätter, intern: selten und unzweckmässig zu 0·5—1·0 p. d., in Pulvern, Pillen, Electuar. (8·0—20·0 p. die), häufiger im Infus. (5·0—15·0 : 100·0—200·0 Col.) oder weinigem Macerat 1:5. Vinum Eucalypti, auch namentlich als Prophylacticum in Fiebergegenden). Extern als Kaumittel (bei chronischer Stomatitis), zu Cigaretten, zu Räucherungen (Asthma), Cataplasmen, im Infus. (5·0—20·0 : 100·0—200·0) zu Colutorien und Gargarismen, Injectionen, Klysmen, Umschlägen.

Tinctura Eucalypti globuli, Eucalyptustinctur, Digestionstinctur aus den frischen Blättern mit Spirit. Vini 1 : 3 (LORINSER) oder 1 : 5 (in demselben Verhältniss auch aus den trockenen Blättern). Das am häufigsten gegen Intermittens bisher benützte Präparat. Intern: zu $^1/_2$—2 Theelöffel für sich oder in Mixturen (s. oben: OEFFINGER). Extern: zum Verbande von Wunden und Geschwüren, zur Desinfection von Krankensälen etc.

Oleum aethereum Eucalypti globuli rectificatum. Eucalyptolum, gereinigtes ätherisches Eucalyptusöl, Eucalyptol (käufliches). Durch Destillation des rohen ätherischen Oeles über Kalihydrat erhalten, dünn, farblos oder gelblich gefärbt, Geruch an Cajeputöl erinnernd, Geschmack minzenartig, anfangs erwärmend, dann kühlend; löst sich wenig in Wasser, vollständig in Alkohol; die Lösung in sehr verdünntem Zustande fast rosenähnlich riechend; specifisches Gewicht 0·905, Siedepunkt 175°, rechtsdrehend, bei —18° noch flüssig (CLOËZ). Intern: als Antisepticum, Expectorans etc. zu 2—5 gtt. p. d. auf Zucker, im Elaeosaccharum, in Kapseln, in alkoholischer oder ätherischer Solution; als Antitypicum und Balsamicum in grösseren Gaben, 2·0—4·0 und darüber pro die. Extern: zu reizenden Einreibungen für sich oder in Linimentform (1 : 5—10 Ol. Oliv. oder Glycerin), als Unguentum, in alkoholischer oder ätherischer Solution (Emulsion mit G. Arabic.), Inhalationen (bei Diphtheritis etc.), Injectionen (Blase, Vagina), Umschlägen, antiseptischen Verbänden (wie und statt Carbolsäure etc.)

in Wasser aufgenommen mit Hilfe von Spirit. Vini als Aqua Eucalypti (1 Ol. Eucal., 2 Spirit. Vini, 100 Aq. oder 3·0 Ol. Euc., 15·0 Spirit. Vini, 150·0 Aq., SIEGEN).

In neuester Zeit wird *Eucalyptus amygdalina* von Manchem bevorzugt. Diese Art soll eben so rasch wachsen (ihr gehören die grössten Bäume der jetzigen Schöpfung an), wie *Eucalyptus globulus,* und weit mehr ätherisches Oel enthalten. Dasselbe riecht jedenfalls weit angenehmer als das Eucalyptus-globulus-Oel, fast citronenartig. Die nördlichsten Anpflanzungen dieses Baumes in Europa finden sich auf der Besitzung des Fürsten Trubetzkoi bei Intra am Lago maggiore.

Literatur: Weber, N. J. f. Pharm. XXI, 1869; Wigg. Jahresb. IV, pag. 115 (Analyse des Blattes). — Regulus Carlotti, *Mém. sur l'action thérap. et la composit. élément. de l'écorce et de les feuilles d'Eucalyptus glob.* Soc. d'agric. d'Alger., 1869. — Gimbert, *L'Eucalyptus glob., son importance en agriculture, en hygiène et en médecine.* Paris 1870. — Cloëz, Compt. rend. LXX; Zeitschr. des allgem. österr. Ap.-Ver., 1870. — A. Gubler, *Sur Eucalypt. glob. et son emploie thérap.* Bull. génér. de thérap., 1871. — R. Wattel, *L'Eucalyptus, rapport sur son introduction, sa culture etc.* Bull. de la soc. bot. de France, XVIII, 1871. — Burdel, Bull. génér. de thérap., 1872. — Castan, Gazette médicale etc. Montpellier 1872. — Strube, Berliner klin. Wochenschr. 1872, Nr. 52. — J. Keller, Wiener med. Wochenschr. 1872. — Bleiweiss, Memorabil. XVIII, 1873. — E. Koch, Inaug.-Diss. Göttingen 1873. — R. Fiechter, Deutsches Archiv f. klin. Med. XII. — Binz, Sitz.-Ber. der niederrhein. Ges. f. Natur- u. Heilk., 1873. — Grisar, Experim. Beiträge zur Pharmakol. der äther. Oele. Bonn 1873. — Siegen, Ueber die pharmakol. Eigenschaften von *Eucalypt. glob.* Bonn 1873. — Oeffinger, Bl. f. Heilwissensch. IV, 1873. — Schlaeger, Experim. Unters. über die physiol Wirkung von *Eucalypt. glob.* Inaug.-Diss. Göttingen 1874. — E. Petermann, Zur Wirkung des *Eucalypt. glob.* Inaug.-Diss. Greifswald 1874. — v. Schroff, Zur Eucalyptusfrage. Zeitschr. d. allgem. österr. Ap.-Ver. 1874, II. — J. Moeller, Beitr. zur Kenntniss der Eucalyptusblätter. Lotos. 1874. — Oppenheim u. Pfaff, Ber. d. deutsch. chem. Gesellsch., VII, 1874 — Faust u. Homeyer, Ebendaselbst (Wigg. Jahresb. 1874) — Mees, Deutsches Archiv f. klin. Med. XIII, 1874. — Bucholtz, Archiv f. experim. Path. und Pharmak. IV, 1875. — Wawra, Ueber Eucalyptuspflanzungen. Oesterr. bot. Ztg. 1875. Nr. 1. — G. Planchon, *L'Eucalyptus glob.* Revue des deux mondes, 1875; Ausland 1875, Nr. 8 u. 32. — Glower, *Antimalarical propriéties of the Eucalypt.* Ph. Journ. and Transact, VI, 1875 (röm. Campagna) — F. A. de Hartzen, *Bijdrage tot de kennis der Eucalypt. glob.* Niedl. Ztg., 1876. — G. Fedeli, *Sulle proprietà bonificanti e terapeutiche dell' Eucalypt. glob.* Mem. let. alla soc. univers. dei quiriti.; Ausland 1876. — Goldzobel, Inaug.-Diss., St. Petersburg 1876; Schmidt's Jahrb., CLXXIII. — Kinzgett, *The hygienic influence of the Pine and Eucalypt. glob.* Ph. Journ. and Transact. VII, 1877. — Göppert, Sect. f. öffentl. Gesundheitspflege z. Breslau 1877. — A. Poehl, Chem. u. bot. hist. Untersuch. der Eucalyptus-Blätter. Pharmaceut. Zeitschr. für Russl., 1877. — Mosler, Krankheiten der Milz, in v. Ziemssen's Handb. d. spec. Path., Ed. II; Schmidt's Jahrb., 1878, CLXXXV. — Mosler u. Göze, Deutsche med. Wochenschr., 1878. — Sternberg, Ueber die Einwirkung der Inhalation von *Ol. Tereb.* und *Ol. Eucalypti* auf Niere und Harn. Göttingen 1880. — H. Schulz, Das Eucalyptusöl, pharmakol. und klinisch dargestellt. Bonn 1881 (besonders ausführliches Literatur-Verzeichniss). — v. Schleinitz, Berliner klin. Wochenschr. 1882. — Vergl. ferner Husemann und Hilger, Die Pflanzenstoffe. Ed. II.

Vogl.

Euganeen, Abano, Battaglia, San Pietro Montagnone etc.

Die euganeischen Hügel, welche den westlichen Horizont Pavias begrenzen, in einer Ausdehnung von 76 Quadratmeilen, waren einst submarine Vulcane; jetzt beschränkt sich die eruptive Thätigkeit auf das Hervordrängen zahlreicher und mächtiger Thermen, die an verschiedenen Orten zu Tage kommen.

Besonders reichlich fliesst der Thermalstrom zu Abano (45° 20′ n. Br., 29° 18′ ö. L. F.), einem 9 Km. von Padua, in einer prächtigen Ebene, nur wenige Meter über der Meeresfläche gelegenen Städtchen (4000 E.). Die Wärme jenes ist excessiv, bis 83,7°, vielleicht gar 86,9° C., der Geruch bituminös, unangenehm. Dazu gehören 10 Badehäuser, unter denen Bagni d'Orologio, Bagni Todeschini und die neuerbauten de Monte Ortoni die bedeutendsten sind. Nach BIZIO hat die Quelle M. Irone Chlornatrium 34,6, Chlormagn. 2, Kalisulfat 2,7, Calciumcarbonat 2,8 in 10000. Von der Hauptquelle Abanos 1 Km. entfernt liegt das Militärbad mit seiner Therme.

An der Eisenbahn Padua-Bologna, kaum eine halbe Stunde von Padua, $1^1/_2$ St. von Venedig, unter 45° 16′ n. Br., 29° 19′ ö. L. F. liegt in reizender Lage das Bad Battaglia mit der Therme St. Elena (71°) unter anderen. Durch die Bemühungen seines Besitzers, des Grafen VICT. WIMPFFEN, entspricht dies in

raschem Aufschwung begriffene Bad, was die Annehmlichkeit des Lebens be allen Anforderungen, die man an einen modernen Curort zu stellen gewoh Nordländer haben die heisse Jahreszeit (Juni und Juli) zu meiden. Prachtvoller l

Das Bad San Pietro Montagnone, 4 Km. von Abano, benutz Thermen Suddetta (70,2°) und Lasta (65°).

Die anderen Thermen mit den dazu gehörenden Anstalten brauchen nicht erwähnt zu werden. Alle diese Thermalwässer sind übrigens in der Mis ihrer Salze sehr ähnlich, nur mehr oder weniger concentrirt; es enthält z. B. BIZIO (1878) die Quelle St. Elena (Battaglia) 24, Monte Ortone 37,7, S. Piet 45, Monte Grotto 49,2, Monte Irone (Abano) 53,5 Salze in 10 000. Die An von SCHNEIDER ergab in St. Elena für 10 000:

Chlornatrium	15,71
Chlormagnesium	1,03
Chlorcalcium	0,07
Schwefelsaures Kali	1,32
Schwefelsauren Kalk	3,79
Kohlensaure Magnesia	0,35
Kohlensauren Kalk	1,17
Kohlensaures Eisenoxydul	0,014
Thonerde	0,01
Kieselsäure	0,40
Festen Gehalt	23,774

Darin Cl 10,23 Ca O 2,21
SO_3 2,82 Mg O 0,61
CO_2 1,94 Eisenoxyd 0,02.

Bemerkenswerthe Aehnlichkeit der Salze mit denen der Therme von Baden-Baden.

Die spontanen Gase halten nach Bizio viel Sumpfgas, etwas SH.

Die heilkräftige Wirkung der Euganeischen mehr oder minder salzre Thermen zeigt sich besonders bei den mannigfaltigen Formen des Rheumati Mit der gewöhnlichen Bademethode wird meistens, besonders bei Knochen- Gelenkleiden, die Application des Thermalschlammes (Fango) verbunden. Der enthält nur etwa 8,4 Proc. organische Stoffe.

Die nur 19—20° warmen Schwefelquellen Reineriana (mit 11,7 fe Gehalt) und San Daniele (mit 35) kommen auch zuweilen zur Anwendung.

Literatur: Foscarini Guida alle terme E. 1872.

B. M.

Eupatorium. *Herba Eupatorii,* Wasserhanfkraut, *E. cannabi* ein emeto-cathartisches Acre enthaltend; ehedem innerlich im Decoct als Abf mittel (Blutreinigungsmittel) empfohlen.

Euphorbia Latyris, kreuzblättrige Wolfsmilch, kleines Springk eine im südlichen Europa einheimische, und auch in Deutschland vorkomm Euphorbiacee, liefert, wie auch andere Glieder dieser Familie, beim Verwu einen dicklichen, weissen, giftig wirkenden Milchsaft. Katzen werden durch selben in einer Dose von 1·2 Grm. vergiftet. Die bei der Reife der Kapseln diesen entleerten Samen (Springkörner. *Semina Cataputiae minoris*) sind ein etwa pfefferkorngross, dunkelgefleckt und besitzen einen öligen, auf Schleimh durch ihren Gehalt an wirksamem Oel scharf einwirkenden Kern.

Die Springkörner, die bisweilen als Abführmittel genommen wurden, kön in einer Menge von 6—8 Stück schon Gastroenteritis erzeugen.

Von dem Oel vermag ca. 1 Grm. Koliken und Erbrechen hervorzuruf SOUBEIRAN und SOLON stellten das Oel aus dem Samen auf drei Arten dar: du Auspressen, Behandeln mit Alkohol und Extraction mit Aether. Die erhalten Producte wichen alle drei unter sich ab. So bewirkten die beiden ersten 16—24 Tropfen Erbrechen und Durchfall, das durch Aether gewonnene nur Dur fall. Es handelt sich aber doch wahrscheinlich nur um ein einziges Oel, das d wirksame Substanz darstellt.

Die Vergiftungen von Menschen mit Springkörnern lässt folge Symptome erkennen: Brennen und Schmerzen in den ersten Wegen, Erbrech-

Durchfall, Pupillenerweiterung, bleiche Gesichtsfarbe, Kleinheit und Arhythmie des Pulses, und von nervösen Erscheinungen: Schwindel, Delirien und Zuckungen. Die Reaction macht sich durch Heisswerden der Haut und reichliche Schweisse bemerkbar.

Für den Nachweis einer solchen Vergiftung würde das Auffinden und die botanische Bestimmung der charakteristischen Samentheile, eventuell beim Fehlen solcher Theile eine Extraction der Untersuchungsmassen mit Alkohol oder Aether vorzunehmen sein, um das Oel zu erhalten. Dieses könnte an seiner, Kratzen im Rachen verursachenden, eventuell an seiner Erbrechen und Durchfall erregenden Eigenschaft erkannt werden.

Die Behandlung ist die, wie bei Euphorbium angegebene.

Der Saft von *Euphorbia Peplus* erzeugt auf der Haut Brennen, Schwellung, erysipelasähnliche Entzündung und Blasenbildung. L. Lewin.

Euphorbium, s. Gummi, s. *Resina Euphorbii,* Euphorbium, frz. *Euphorbe,* engl. *Euphorbia,* ital. *Euforbio.* Das Euphorbium ist der freiwillig erhärtete Milchsaft von *Euphorbia officinarum* (L.), oder *Euphorbia resinifera* (Berg) und *Euphorbia canariensis* (L.), kantigen, mit Stacheln besetzten Sträuchen, die sich im Nordwesten Afrikas, sowie an trockenen Abhängen der Canarischen Inseln vorfinden. Das Gummiharz fliesst aus, sobald an den Zweigen Einschnitte gemacht werden. Es kommt in braungelben oder wachsfarbigen, dreieckigen, leicht zerbrechlichen, mit 1—3 Löchern versehenen, erbsen- bis bohnengrossen Stücken vor, die meist noch kleinere Bestandtheile der Pflanze, wie Stacheln, Holztheilchen etc., enthalten.

Die neueste Analyse des Euphorbiums rührt von Flückiger her. Darnach enthält dasselbe, abgesehen von anorganischen Bestandtheilen, Schleim, Gummi und äpfelsauren Salzen, 38% scharfes amorphes Harz und 22% krystallinisches Euphorbon. Das amorphe Harz, vielleicht ein Säureanhydrid, wird von verdünntem Alkohol aufgenommen und nach dieser Extraction lässt sich aus dem Rückstand durch Aether das Euphorbon ausziehen, das in Wasser unlöslich, in Alkohol, Aether, Benzol, Chloroform und Essigsäure löslich ist.

Das Euphorbium wurde im Alterthum und Mittelalter vielfach zu innerlichem und äusserlichem Gebrauche gegen Neuralgien, Wassersucht, Lähmungen, gegen den Biss wuthkranker Thiere, sowie gegen veraltete Geschwüre verordnet. Später wurde dasselbe nur äusserlich zu reizenden Pflastern angewandt und jetzt beschränkt sich der Gebrauch desselben fast ganz auf die Bereitung des *Emplastrum Cantharidum perpetuum.*

Die Wirkungsweise des Euphorbiums ist, wo es mit Schleimhäuten, Wundflächen oder der intacten Haut in Berührung kommt, eine reizende, entzündungserregende. Geräth es staubförmig, z. B. beim Pulvern, auf die Nasen- oder Rachenschleimhaut oder auf die Conjunctiva, so entsteht heftiges Niesen, Husten, selbst Bronchialblutungen und Conjunctivitis. Auf der äusseren Haut verursacht dasselbe nur Röthung, die frische Droge auch stärkere Entzündungserscheinungen. Bei der internen Darreichung treten gleichfalls die Reizwirkung des Euphorbiums und deren Folgeerscheinungen in den Vordergrund. Es kommt zu Erbrechen und Durchfall und bei grösseren Dosen (0·5 Grm. und mehr) sind Symptome, wie kolikartige Schmerzen, Magendrücken, ferner Kopfschmerzen, Schwäche, Ohnmachten, Pulsarhythmie, selbst Convulsionen oft beobachtet worden. Bei Thieren fand man nach solchen grösseren Gaben intensive Gastroenteritis. Diese heftige Einwirkung ist die Ursache gewesen, dass das Euphorbium für den innerlichen Gebrauch ganz verworfen wurde.

Bei zufälligen Vergiftungen mit demselben muss die Entleerung des Magens mittelst der Magenpumpe vorgenommen, sowie die Entzündung des Magens und Darmes durch demulgirende und antiphlogistische Mittel, wie schleimige und ölige Getränke, Eispillen etc. bekämpft werden.

Besonders empfohlen wurde das Euphorbium in weingeistiger Lösung oder in Salbenform zur Reinigung jauchiger Geschwüre, sowie zur Beförderung der

Sequesterabstossung. Fürchtet man hierbei keine consecutive Dermatitis und glaubt mit anderen ähnlich wirkenden Mitteln nicht auszukommen, so kann man dasselbe in Salben zu 1—2 : 30·0 Fett, oder in Form der Tinctur anwenden.

Officinell sind: 1. Euphorbium: Pharm. germ., Pharm. austr. Ausserdem ist das Euphorbium in dem Emplastr. Cantharid. perpet., Pharm. germ. und austr., enthalten.

L. Lewin.

Euphorie (εὖ, wohl und φέρειν, tragen), Wohlbefinden, namentlich subjectives Wohlgefühl der Kranken.

Euphrasia. *Herba Euphrasiae*, das blühende Kraut von *E. officinalis, L.* (Augentrost, *euphraise* der Pharm. franç.), schwach bitter und aromatisch, früher besonders als Augenmittel zu Collyrien u. dergl. beliebt.

Eustrongylus, s. Stronyglus.

Euthanasie (εὐ — θάνατος, guter, leichter, schöner, ehrenvoller Tod). Die Alten verstanden darunter zweierlei: die Kunst, dem Tode ruhig entgegen zu sehen und zu sterben einerseits, andererseits die Kunst, dem Sterbenden den Austritt aus dem Leben zu erleichtern. Später war es BACO DE VERULAM, der die Euthanasie in seinem Werke: *De augmentis scientiarum* unter den Pflichten des Arztes warm in Erinnerung bringt: *„Imo vero cum abjecta prorsus omni sanitatis spe, excessum tantum praebeat e vita magis lenem et placidum. Hanc autem partem inquisitionem de Euthanasia exteriore (ad differentiam ejus Euthanasiae, quae animae praeparationem respicit) appellamus eamque inter desiderata reponimus.“* Da wir ärztlicherseits die innere Euthanasie, die Kunst, ruhig und schön zu sterben, der Religion und Philosophie zu überlassen haben, so haben wir es nur mit der äusseren Euthanasie zu thun. Diese dem Arzte zukommende, humane Pflicht erwächst demselben dann, sobald der tödtliche Ausgang unvermeidlich ist. Bei irgend welchem berechtigten Hoffnungsfunken, das Leben zu erhalten, ist selbstverständlich dieser Aufgabe vor Allem nachzukommen. In Fällen von Scheintod bei Ertrunkenen, Erfrorenen, Erwürgten müssen die Versuche der Lebensrettung energisch ohne alle Rücksicht auf Euthanasie bis zur völligen Aussichtslosigkeit fortgesetzt werden. Ohnmacht und Collapszustände, ebenso wie Catalepsie erfordern die ihnen zukommende Behandlung. Immer und überall ist die *Indicatio vitalis* die absolut dominirende und keine *Prognosis infausta, mala, pessima* darf von Ergreifung der Massregeln abhalten, die noch zur Erhaltung und Verlängerung des Lebens geeignet sind; nur der zweifellose Eintritt des Todes zeigt hier sicher deren Vergeblichkeit.

Die Euthanasie von Sterbenden, die ohne Bewusstsein, oder mit unklarem, getrübten Bewusstsein dem *Exitus letalis* entgegeneilen, also von Betäubten, Geisteskranken, Typhösen, auch von ganz jungen Kindern, kann sich auf die geeigneten körperlichen Massregeln beschränken. Es versteht sich von selbst, dass, wo noch durch irgend welche barbarische Manipulationen „der Quälerei ein Ende gemacht“, d. h. der Tod beschleunigt werden soll, der Arzt gegen solche Grausamkeiten mit Energie einzuschreiten hat. Festes Zubinden oder sonstiges Verstopfen des Mundes und der Nase musste noch in Metz 1777 bei schwerer Strafe verboten werden. Wie weit noch das Wegziehen des Kopfkissens, oder gar das Umlegen der Sterbenden auf das Gesicht, Bedecken desselben mit einem Tuche an den abseits der Cultur gelegenen Stätten geübt wird, ist schwer zu übersehen. Dass auch der Arzt selbst bei allem Streben nach Euthanasie nicht berechtigt ist, das Geringste zu thun, was zur Verkürzung des Lebens beitragen kann, bedarf keiner Ausführung. Unter allen Umständen ist auch den bewusstlosen Sterbenden ein möglichst menschenwürdiger Ausgang zu bereiten. Sie in Unreinlichkeit verkommen zu lassen, ist nicht blos unästhetisch und widerwärtig, sondern auch grausam, da bei langer Dauer des Todeskampfes Decubitus eintreten kann und lichtere Augenblicke auch nach längerer Bewusstlosigkeit auftreten. Auch der

lässigsten und rücksichtslosesten Umgebung kann Sauberkeit und Sorgfalt durch den Hinweis auf eigene Belästigung und Gefahr abgezwungen werden. Die Pflicht des Arztes gegen die Familie erheischt rechtzeitige Mittheilung des zu erwartenden, ungünstigen Ausganges zu ihrer Vorbereitung und Sammlung, wie auch zur Herbeiführung der gewünschten religiösen Acte. Der Lage der Dinge nach unnütze Arzneimittel und Operationen sind gänzlich zu unterlassen.

Bei Solchen, die mit vollem Bewusstsein sterben, tritt eine Reihe weiterer Aufgaben zu den bisher angeführten hinzu. Die Herbeiführung bestmöglicher, körperlicher Euphorie erfordert zunächst die Beseitigung, resp. Linderung der Schmerzen. So weit dieselbe nicht durch passende Lagerung herbeizuführen ist, wird der Gebrauch der Narcotica in Betracht zu ziehen sein, der örtliche sowohl (subcutane Morphiuminjection) wie der allgemeine (Opium, Morphium, Chloralhydrat), bei heftigen Schmerzanfällen die volle Narcose selbst *(Chloroformisation de charité)*. Nicht minder ist den anderen körperlichen Beschwerden, Brustbeklemmungen, Husten durch Aufsitzen, durch leichte Expectorantia Abhilfe zu schaffen. Fangen die Glieder zu erkalten an, so sind sie durch sanftes Frottiren und Waschen mit wohlriechenden Flüssigkeiten zu erwärmen. Die Unschätzbarkeit geübter und liebevoller Krankenpflege tritt gerade in der Unermüdlichkeit solcher kleinen und grossen Handleistungen in's vollste Licht. Ausser in Abhaltung von störenden Momenten kann sich die Wohlthat einer guten Pflege, besonders noch in Herstellung guter Luft und in diätetischer Erquickung durch milde, labende Getränke unter Vermeidung aller schwer zu schluckenden Nahrungsmittel erweisen.

Neben der körperlichen Euphorie erfordert nicht minder die psychische die Aufmerksamkeit des Arztes, eine Aufgabe, die bei der vielfachen Collision der Pflichten keineswegs immer leicht zu erfüllen ist. Nur sehr wenige lebenssatte Menschen wollen gern sterben. Selbst solche, die sich mit Selbstmordgedanken tragen, wollen dennoch von einem unerwarteten, zwangsweisen Tode nichts wissen. Deshalb ist eine allzugrosse Offenheit des Arztes betreffs der Nähe des Todes meist ebenso unerwünscht, wie eine stark sichtbare Trauer der Angehörigen. Bei dem scharfen Gehör, welches Sterbende bis zum letzten Athemzuge zu haben pflegen, ist es daher inhuman, in ihrer Gegenwart selbst bei scheinbar gänzlicher Theilnahmslosigkeit von ihrem bevorstehenden Tode zu sprechen. Andererseits sind Andeutungen oft nothwendig. Selten nur um des Sterbenden willen. Die Zahl der Fälle, in denen Menschen wegen belasteter Gewissen nicht sterben können und deshalb einen längeren Todeskampf kämpfen, ist nicht gross. Wohl aber ist den Meisten um ihrer Familie willen wünschenswerth, nicht ohne letztwillige Anordnungen aus dem Leben zu scheiden. Wenn irgend möglich, ist jedoch dieser Punkt bei lebensgefährlichen Erkrankungen frühzeitig und nicht erst im letzten Momente zur Sprache zu bringen. Wichtigere Dispositionen erfordern eine Geistesfrische und Umsicht, die Sterbende nur selten besitzen. Im Interesse der Angehörigen ist daher eine frühzeitige Ordnung durchaus erwünscht. Auch für den Kranken erfordert dieselbe dann nicht die Anstrengung und die Gemüthsbewegung wie in den letzten Stunden. Aber auch wo dem Sterbenden die Wahrheit eröffnet werden muss, soll es schonend geschehen und nicht, ohne dass man auch dann ihm einen Hoffnungsschimmer lasse, an den er sich klammern kann und oft genug anklammert. Dass in dem einzigen Falle, in welchem noch eine Operation am Menschen nach seinem Tode nothwendig ist, bei der Cäsarotomie der Mutter zur Rettung ungeborener, eventuell lebensfähiger Kinder, dass auch in diesem Falle alle für den Todesmoment nothwendigen Vorbereitungen dem Auge der Mutter zu entziehen sind, wird keiner weiteren Erläuterung bedürfen.

Das erste Gebot aller Therapie, die Individualisirung der Fälle, hat selbstverständlich auch in der Euthanasie seine volle Geltung.

Literatur: Baco de Verulam: *De augmentis scient.* Lib. IV, Cap. 2. — J. B. Reil, Entwurf einer allgem. Therapie. 1816, pag. 560. — J. G. Gmelin, Allgem. Therapie der Krankheiten des Menschen. 1839, pag. 15 und 75.

Samuel.

Euzet (Yeuzet)-les-Bains, Gard-Departement, 14 Km. von Alais, 150 M. ü. M., besitzt kalte bituminöse erdige Schwefelquellen von 10—18°C. Die Trinkquelle Lavallette scheint die salzreichste zu sein. Ihr fester Gehalt 28,83 in 10000 besteht nach BECHAMP's Analyse (1871) aus:

Chlor	0,12	Kali	0,12
Schwefelsäure	13,73	Natron	0,96
Unterschwefeliger Säure	0,20	Magnesia	1,55
Kieselsäure	0,59	Kalk	8,43
Essigsäure	0,01	Thonerde	0,02
Kohlensäure	1,34	Eisenoxyd	0,03.
Bitumen	0,25		

Sie enthält nur 0,002 Gewichtsth. Schwefelwasserstoff.

Die Quellen kommen aus einem kalkigen Gestein, welches so stark mit Petroleum durchdrungen ist, dass kleinere Stücke sich leicht mit einem Schwefelhölzchen anzünden lassen. Zwei Anstalten.

Im Inhalationssaale, der die Dämpfe des erwärmten Wassers aufnimmt, herrscht ein starker Petroleumgeruch, der sich auch in der Kehle fühlbar macht.

Von den Badequellen speist die eine die Piscine, die von der Sonne bis 24° (?) erwärmt werden soll, natürlich nur, wenn sie scheint. Das in hohen Gaben getrunkene Wasser wirkt etwas eröffnend und mag insofern das Lob verdienen, welches ihm AUPHAN bei Dyspepsien ertheilt. Eben darum wird es auch nicht so aufregend wirken, wie andere Schwefelquellen. Derselbe empfiehlt es bei Catarrhen der Respirationsorgane, wobei er den bituminösen Geruch, dem die Analyse entspricht, hervorhebt. Auch BONNEJOY veröffentlichte Fälle von günstiger Einwirkung auf verschiedene Krankheiten der Respirationsorgane; er liess die Kranken möglichst viel in der balsamischen Luft einer nahen Fichtenwaldung verweilen.

Wegen der Sümpfe, die sich von Cette bis zum Rhonethal hinziehen, in welchen sich Süsswasser mit Seewasser mischt, herrscht zu Euzet besonders bei Südwind und in der zweiten Hälfte des August das Wechselfieber. Zu anderer Zeit wird die Sommerhitze häufig durch Nordwinde gemässigt.

B. M. L.

Evaux, Creuse-Departement, 38 Km. von Guéret, in 466 M. Meereshöhe, hat eine Reihe von Thermen (bis 56,7° warm), die 13,6—19,5 festen Gehalt in 10000 enthalten sollen, und zwar, neben wenig Chlornatrium und Erdcarbonaten, über 7 bis 9,6 Natronsulfat, was der Bestätigung bedarf. In einzelnen Quellen scheint eine unwägbare Menge von Schwefel zu sein. Als Getränk dient das Wasser besonders bei chronischen Brustaffectionen. Die Wirkung der Bäder bei chronischen Rheumen etc. hat nichts Eigenthümliches. Conferven der Thermen werden als Heilmittel äusserlich angewendet. Ziemlich gut eingerichtete Anstalt, 500 M. vom Orte.

B. M. L.

Eventration (*e* und *venter*), Ausdruck für den Massenvorfall der Baucheingeweide in Hernien; auch wohl für hochgradigen *Venter propendens*.

Evian, (2500 E.), an der Südküste des Genfer Sees, Lausanne gegenüber, in herrlicher Lage, 377 (nach der eidgen. Karte 413) M. über Meer, ist bekannt wegen seiner Quellen und Bäder. Das Wasser ist kalt, geruchlos und ungemein arm an festen Bestandtheilen. In der Quelle Bonne-Vie fand HARDY 1878 nur 4,5? Salzgehalt incl. der CO_2 der Bicarbonate in 10000 und auch diese geringe Menge war zumeist nur Kalk-Bicarbonat, nämlich 3,06 und Magnesia-Bicarbonat 1,24. Ganz freie CO_2 fehlt. Die Cachanquelle ist fast ebenso arm an Salzen und doch ist sie es, welche seit TISSOT als Heilmittel Ruf hat und deren Wasser viel versendet wird. Das Trinken dieses Wassers (oft in hohen Dosen), gewöhnlich mit Bädern von 22—30° verbunden, wird gelobt in Krankheiten der Verdauungswege, der Leber und Milz, insofern keine organischen Veränderungen eingetreten sind, bei Gelenkgicht, Harngries, Irritation der Blase und der Genitalien, überhaupt bei

Zuständen erhöhter Reizbarkeit: es wirkt in diesen Fällen meist als Ausspülmittel. Die französischen Aerzte verordnen den Gebrauch von Evian darum auch häufig nach der Lithothripsie. Die mit der Cachatquelle zu den Bädern verwendete Quelle Guillot mit 4,26 festem Gehalt (incl. 2. Atom CO_2) enthält ebenfalls vorzugsweise nur Erdcarbonate und Spuren von Chlor und Schwefelsäure; auch sie soll eine Spur Natron-Carbonat, wie die übrigen, enthalten, welche aber mit dem Magnesiasulfat in Streit gerathen dürfte. Nach früheren Analysen zu schliessen ist die Menge der in Lösung gekommenen Salze in diesen Quellen oft merklich geringer oder auch wohl einmal etwas höher, als HARDY es traf.

Ausser den zwei gut eingerichteten Badeanstalten ist noch eine solche zu Amphion, 2 Km. von Evian; in diesem dicht am See liegenden Bade ist eine Piscine mit beständigem Zufluss aus der grossen Quelle (11,2° C.). Auch diese mit 4,02 festem Gehalt incl. 2. Atom erscheint dem Chemiker als ein ganz gewöhnliches erdiges Trinkwasser mit einer Spur Eisenphosphat (0,06). Nach ROTUREAU schmeckt dies Wasser etwas pikant, obschon es nicht gasreich zu sein scheint.

Literatur: Davet de Beaurepaire, Sources min. de Sardaigne, s. a., 1852. — Rotureau, *Eaux min. de l'Eur.* 1864. — Monographien von Rieux, Dupraz, Andrier, Manget.

B. M. L.

Evidement *(Évidement des os; Évidement sous-periosté)*, das von SÉDILLOT angegebene Verfahren des Aushöhlens oder Ausschabens cariöser Knochen oder Gelenkenden mittelst scharfer Löffel, Hohlmeissel u. dergl. — S. Gelenkentzündung, Osteitis.

Evolution *(evolutio)*, Entwicklung; *Evolutio spontanea*, s. Selbstentwicklung.

Evonymus. *Fructus Evonymi*, Früchte von *E. europaeus*, ein in Wasser unlösliches, krystallisirbares Acre, Evonymin, enthaltend; innerlich im Decoct als Diureticum, auch äusserlich in Pulvern und Salben zur Vertilgung von Hautparasiten empfohlen. Anscheinend ganz davon verschieden ist das unter dem Namen „Evonymin" aus der Wurzel- und Zweigrinde der nordamerikanischen *Evonymus atropurpurea* (JACQUIN) gewonnene Resinoid. Dasselbe scheidet sich aus dem alkoholischen Auszug der Rinde in Wasser ab und stellt getrocknet ein grünliches oder bräunliches Pulver dar *(Evonyminum viride* und *fuscum)*: es ist in Wasser unlöslich, in Alkohol gut, in Aether und Chloroform theilweise löslich. Das amerikanische Evonymin wurde zuerst von RUTHERFORD und W. M. COLLINS als ein wirksames Cholagogum und Purgans empfohlen und die Wirkung auch namentlich in letzterer Hinsicht neuerdings mehrfach bestätigt. Besonders gerühmt wird es in Amerika und England als Drasticum bei Hydrops, Leberleiden, sowie auch bei habitueller Verstopfung. Wegen des bitteren Geschmackes empfiehlt sich am meisten die Darreichung in Pillenform (Einzeldosis von 0,1 bis 0,4), auch kommt ein aus der Rinde bereitetes (amerikanisches) Fluidextract zur Anwendung.

Exacerbation *(ex* und *acerbus)*, im Gegensatze zur Remission die vorübergehende Steigerung der Krankheitserscheinungen, besonders für die periodische Steigerung des Schmerzes bei neuralgischen Affectionen, des Fiebers bei fieberhaften Krankheiten u. s. w. gebräuchlich.

Exanthem (ἐξάνθημα, von ἐξ und ἄνθος, Blüthe); das, was herausblüht. Hautblüthe, also eigentlich gleichbedeutend mit Efflorescenz. Gewöhnlich wird aber der Ausdruck „Exanthem" im bestimmteren Sinne gefasst, indem wir darunter die Gesammtheit der zu einer eruptiven Hauterkrankung gehörigen, durch eine gewisse Regelmässigkeit in der Localisation, Anordnung und Vertheilung charakterisirten Efflorescenzen verstehen.

Exanthematischer Typhus, s. Flecktyphus.

Exarticulation, s. Amputation, I, pag. 363.

Excavation *(ex* und *cavus)*, Aushöhlung; des Sehnerven, vergl. Glaucom, Opticus.

Excerebration *(cerebrum)*, Herausnahme des Gehirns; s. Embryotomie, Perforation.

Excision *(excisio,* von *excidere)*, Ausschneidung.

Excitantia *(sc. remedia)*, erregende Mittel. Die Aelteren verstanden hierunter im Allgemeinen solche Arzneistoffe, die theils schon an der Applicationsstelle, theils nach erfolgtem Uebergange in die Blutmasse von dort aus zeitweise Erscheinungen erhöhter functioneller Thätigkeit und Arbeitsleistung in den einzelnen Organen, namentlich im Gefäss- und Nervensystem hervorriefen. Als Hauptcriterium der excitirenden Wirkung wurde in der Regel die vorübergehende Steigerung der Herzthätigkeit, in Form erhöhter Pulsfrequenz, mit oder ohne gleichzeitige Verstärkung der Herzcontractionen und des arteriellen Blutdrucks, betrachtet. Daneben kann auch die vorübergehende Steigerung der Respirationsfrequenz, der Temperatur, der unter dem Einfluss der Gefäss- und Nerventhätigkeit stehenden Ab- und Aussonderungen (der Schweiss-, Harn-, Milchsecretion, der Absonderung der Verdauungssäfte, des Bronchialsecretes, der Menstruation u. s. w.) für den Begriff der excitirenden Wirkung mit in Betracht kommen. Neben der Steigerung der speciell secernirenden Thätigkeit und der dadurch bedingten Vermehrung der Secretmenge spielen hier auch bereits vielfach solche Vorgänge, die sich auf eine direct oder reflectorisch gesteigerte Thätigkeit centraler und peripherer motorischer Apparate (excimotorischer Ganglien; automatischer, rhythmischer oder arhythmischer Bewegungs-Centren u. s. w.) beziehen. Endlich giebt sich die Wirkung der excitirenden Mittel grossentheils auch bei Menschen und Thieren, in einer Steigerung der cerebralen psychosensorischen und psychomotorischen Functionen, bei Menschen in lebhafter Steigerung des Vorstellungslebens, der Phantasie und in damit zusammenhängenden triebartigen oder willkürlichen Bewegungs-Manifestationen, vorübergehend zu erkennen. Wir bezeichnen die in solcher Art und Weise auf die Hirnthätigkeit influirenden Mittel als berauschende (Inebriantia); doch kommt der überwiegenden Mehrzahl dieser Mittel nach der anfänglichen Erregung ein Stadium wesentlich herabgesetzter Thätigkeit, depressiver Einwirkung auf das Gehirn und zum Theil auch auf andere Gebiete des Nervensystems zu, welches, insofern es überwiegend und für die therapeutische und toxikologische Stellung der fraglichen Arzneistoffe massgebend hervortritt, ihre systematische Zugehörigkeit nicht zu den excitirenden, sondern zu den sedirenden, narcotischen, anästhesirenden Mitteln bedingen müsste. Die excitirende Hirnwirkung der Inebriantia scheint theils von der gesteigerten Herzthätigkeit und dadurch bedingten Veränderung der Circulation (Hirnhyperämie) abhängig zu sein — theils aber auch auf einer directen chemischen Veränderung der Nervensubstanz, namentlich der Eiweissstoffe des Protoplasmas durch die betreffenden Arzneimittel (Alkoholica etc.) zu beruhen.

Die neueren pharmakologischen Systeme und Eintheilungen haben entweder ganz mit dem Begriff der excitirenden Arzneimittel (wie mit anderen ähnlichen Bezeichnungen der allgemeinen Pharmakodynamik) gebrochen, oder sie haben denselben doch zumeist eingeschränkt auf jene durch die Resorption ermittelten Erscheinungen gesteigerter Herzarbeit und beschleunigter Circulation, welche sich in frequenterem und vollerem Pulse, grösserer Blutfülle, Turgescenz und Wärme der Haut, Hitzegefühl, Röthung des Gesichtes und der äusseren Schleimhäute u. s. w. nebst ihren Folgezuständen, besonders bei pathologischem Darniederliegen der Herzthätigkeit manifestiren. Der Begriff der Excitantia in diesem eingeschränkten Sinne fällt mit dem der belebenden Mittel, der Analeptica (I, pag. 410) oder der Herzmittel (Cardiaca), wie man sie auch wohl genannt hat, zusammen. Als die Angriffspunkte ihrer Wirkung in diesem Sinne haben wir einerseits die excitirenden Nervensysteme des Herzens in ihren centralen und peripherischen

Abschnitten, also mit Einschluss der excimotorischen Herzganglien, andererseits den Herzmuskel selbst und endlich das vasomotorische Nervensystem zu betrachten. Die Reizung der in den *Rami communicantes* der unteren Hals- und der obersten Brustnerven zum Sympathicus übertretenden und durch das oberste Brustganglion zum *Plexus cardiacus* gelangenden Fasern *(Nn. accelerantes cordis)* hat bekanntlich vorzugsweise Beschleunigung des Herzschlages zur Folge; ebenso verlaufen auch im Halstheile des Sympathicus und vielleicht selbst im Vagus beschleunigende Herzfasern. Einen anderen Angriffspunkt finden die dem Blute beigemischten excitirenden Agentien in den im Herzen selbst gelegenen Bewegungsganglien; zahlreiche chemische Reize wirken, wie das Experiment zeigt, im verdünnten Zustande von der inneren Herzfläche aus beschleunigend, schlagerregend, und zwar wahrscheinlich durch reflectorische Anregung jener bewegenden Centren. Aber auch Reizung der vasomotorischen Nerven steigert nicht blos den Blutdruck, sondern consecutiv auch die Herzthätigkeit, so dass Zahl und Stärke der Herzcontractionen einen Zuwachs erfahren. Durch umfangreiche Reizung der Vasomotoren und die damit verbundene Gefässverengerung wird auch die Wärmeabgabe vermindert, die Körpertemperatur demgemäss erhöht; die Steigerung des Blutdruckes kann Zunahme gewisser, durch die vasomotorischen Nerven beinflusster Secretionen (Harnsecretion!) zur Folge haben. Vielleicht lässt sich auch die vermehrte Blutfülle der Haut, die Steigerung der Perspiration und Schweissabsonderung u. s. w. auf eine Reizung gefässerweiternder Nerven zurückführen. Von manchen medicamentös-toxischen Substanzen ist eine ausschliesslich erregende Einwirkung auf die Vasomotoren nachgewiesen (Ergotin; vielleicht auch manche Resinosa und Balsamica) — wogegen viele andere nach primärer Erregung eine secundäre Depression oder Lähmung des vasomotorischen Nervensystems, meist auch der excitomotorischen Herznerven bewirken und daher mehr den narcotischen Mitteln, resp. den Herzgiften im weiteren Sinne zugezählt werden müssen.

In älteren Lehrbüchern der Arzneimittellehre und auch in denjenigen neueren, welche sich der früher üblichen pharmakodynamischen Terminologie und Eintheilung im Wesentlichen anschliessen, bilden die Excitantia eine sehr grosse, umfangreiche, allerdings aus sehr heterogenen Bestandtheilen zusammengewürfelte Arzneiclasse. Bei der nothwendigen weiteren Untertheilung derselben ist man freilich jeder strengen Consequenz aus dem Wege gegangen, indem man abwechselnd bald naturhistorischen, bald chemischen, bald aber auch pharmakodynamischen, resp. therapeutischen Principien und Unterscheidungsmerkmalen folgte. Ziemlich einstimmig werden von den vegetabilischen Mitteln im Grossen und Ganzen die ätherischen Oele, sowie auch die Harze und Balsame (Oleoso-Aetherea, Resinosa, Balsamica) hierher gerechnet. Doch werden von den Vegetabilien, welche ätherisches Oel als wesentlichen Bestandtheil enthalten, manche mit Recht als der Classe der Acria angehörig betrachtet (vergl. I, pag. 167), während andererseits von den eigentlichen Harzen und Gummiharzen viele ihre Eigenschaften nach ebenso gut unter der Classe der Adstringentia ihren Platz finden können (I, pag. 206). Da die Abtheilung der Oleoso-Aetherea eine äusserst umfangreiche ist, so hat man hier noch durch weitere Unterscheidungen dem praktischen Bedürfnisse zu entsprechen gesucht, indem man dabei die Bezeichnung nach denjenigen Organen und organischen Functionen wählte, die man als die Hauptangriffspunkte für die betreffenden Arzneimittel ansah, oder sagen wir lieber, die für ihre therapeutische Anwendung vorzugsweise die Indication — meist auf rein empirischem Wege — darboten. Indem man also an die mit Vorliebe gepflegte Benützung der einzelnen Mittel bei Schwächezuständen des Nervensystems, bei darniederliegender Verdauung oder zur Hebung der Diurese, der Diaphorese, der Expectoration u. s. w. anknüpfte, konnte man Nervina, Digestiva (und Carminativa), Diaphoretica, Diuretica, Expectorantia (Bechica), ferner auch wohl Galactagoga, Emmenagoga, Anthelminthica u. s. w. unterscheiden (vergl. die aufgeführten Specialartikel). — An die ätherisches Oel enthaltenden Nervina reihten

sich nach ihrer Wirkungsweise und Anwendung auch die wenigen dem Thierreiche entnommenen Mittel dieser Classe an, die man *Excitantia* (oder *Nervina*) *animalia* zu bezeichnen pflegte, und wohin Moschus, Castoreum, sodann einige verwandte Thierstoffe von untergeordneter Bedeutung gehören. Ferner reihte sich hier die Gruppe der durch trockene Destillation und Schwellung vegetabilischer oder auch animalischer Substanzen erhaltenen Arzneikörper, der sogenannten Empyreumatica, an, welche ebenfalls (mit zum Theil sehr zweifelhafter Berechtigung) den excitirenden Mitteln einverleibt wurden; es gehören dahin ausser den gemischten Producten, wie dem Holztheer, Holzessig, Creosot, Thieröl, auch chemisch isolirte Arzneikörper, deren manche in den beiden letzten Decennien als Antiseptica eine noch in steter Zunahme begriffene Bedeutung erlangt haben, wie namentlich gewisse aromatische Verbindungen (Kohlenwasserstoffe und aromatische Säuren des Benzols, Carbolsäure, Benzoësäure u. s. w.). Endlich pflegten unter den Excitantien die gebräuchlichen Alkohole und Aetherarten — die man aber trotz ihrer excitirenden Primärwirkung im Ganzen weit zweckmässiger in das Gebiet der Anästhetica verweist — und die Ammoniakalien (vergl. I, pag. 349) als besondere Unterabtheilungen ihre Stelle zu finden.

Excoriation (von *corium*), Hautabschürfung; oberflächlicher Substanzverlust der Haut durch Ablösung der Epidermis, besonders des Horngewebes oder auch gleichzeitig der Schleimschicht und des Papillarkörpers, meist als directe Folge mechanischer, chemischer, thermischer Hautverletzungen oder als secundäre Erscheinung bei Exanthemen.

Excremente, s. Fäces.

Excrescenz (von *excrescere*), Auswuchs. Geschwulst an der Oberfläche eines Organes, besonders der Haut und der Schleimhäute, wohin also die Warzen, spitzen Condylome, Mollusken, Schleimhautpolypen u. s. w. gezählt werden können.

Excretion *(excretio,* von *excernere)*, Ausscheidung.

Exencephalie, s. Missbildungen.

Exenteration (von ἐξ und ἔντερον), Herausnahme der Eingeweide; s. Embryotomie.

Exfoliation (von *folium,* Blatt), Abblätterung. Die allmälige Abstossung necrotischer Gewebe, besonders Knochen und Knorpel; s. Necrose.

Exhumation. Die Ausgrabung von Leichen oder Leichentheilen kann entweder: 1. im gerichtlichen Auftrage vorgenommen, oder 2. aus anderen Gründen angeordnet werden, oder endlich 3. zufällig geschehen.

Ad 1. Die österreichische Strafprocessordnung ordnet (§. 127) die Wiederausgrabung einer Leiche an, wenn bei einem Todesfalle der Verdacht sich ergiebt, dass derselbe durch ein Verbrechen oder Vergehen verursacht und die Leiche bereits beerdigt wurde; sie macht aber die Ausgrabung von zwei Umständen abhängig, und zwar erstens, wenn von derselben nach den Umständen des Falles noch ein erhebliches Ergebniss erwartet werden kann, und zweitens, wenn nicht dringende Gefahr für die Gesundheit der Personen, welche an der Leichenschau theilnehmen müssen, vorhanden ist. Was diesen letzten Umstand anbetrifft, so haben wir bereits früher (Wiener Gerichtshalle. 1873, Nr. 104) darauf hingewiesen, dass die anerkennungswerthe Fürsorge der Gesetzgeber für die Gesundheit der an der Section betheiligten Sanitätspersonen eher den Einwohnern des Ortes zugewendet werden sollte, in welchem die Ausgrabung stattgefunden hat, besonders zur Zeit einer daselbst oder in der nächsten Umgebung herrschenden Epidemie; wir waren nur ein einziges Mal in der Lage, gegen die Ausgrabung einer Choleraleiche zu stimmen, und fanden uns dazu durch den panischen Schrecken

veranlasst, den die blosse Nachricht von der beabsichtigten Exhumation im Orte hervorrief. Die deutsche Strafprocessordnung (§. 87) fasst sich in dieser Beziehung kürzer und allgemeiner, indem sie sagt: „Behufs der Besichtigung oder Oeffnung einer schon beerdigten Leiche ist ihre Ausgrabung statthaft", und das preussische Regulativ für das Verfahren der Gerichtsärzte bei den gerichtlichen Untersuchungen menschlicher Leichen vom 13. Februar 1875 fügt ergänzend hinzu (§. 4), dass wegen vorhandener Fäulniss Obductionen in der Regel nicht unterlassen und vom Gerichtsarzte nicht abgelehnt werden dürfen, weshalb auch der Arzt für die Wiederausgrabung der Leiche zu stimmen habe, ohne Rücksicht auf die seit dem Tode verstrichene Zeit, da Abnormitäten und Verletzungen der Knochen noch ermittelt, die Identität u. s. w. noch festgestellt werden kann. Wir geben diesen Bestimmungen unbedingt den Vorzug vor den österreichischen, weil jeder Gerichtsarzt zugestehen muss, dass das Ergebniss der an einer exhumirten Leiche vorgenommenen Obduction kaum je ein durchaus negatives ist. Wir brauchen nicht besonders seltene Fälle hervorzuheben, wie z. B. jenen von Casper (Gerichtliche Leichenöffnungen. I. Hundert. Berlin 1853, Fall 57), wo ein Fleischklumpen aus einer Abtrittsgrube gezogen wurde, in welchem sich ein gut erhaltener und jungfräulicher Uterus befand, und den Schluss gestattete, dass das weibliche Individuum nicht schwanger war, als es den Tod fand, oder jenen von Hofmann, wo inmitten eines Fettwachsklumpens ein Lederbeutelchen und in demselben auf einem Zettel der Namen des Verunglückten gefunden wurde (ein ähnlicher Fall ist auch uns bekannt); kommen ja Fälle, wie die von Liman citirten, wo z. B. nach zwölf Wochen die intacte Beschaffenheit des Hymens nachgewiesen wurde und die Anklage auf Nothzucht zurückgenommen werden konnte, oder wo nach zehn Wochen Peritonitis durch mechanische Hervorrufung eines Abortus nachgewiesen wurde, nicht gar selten vor. Jedenfalls können nicht nur Verletzungen der Knochen (Luxationen, frische oder geheilte Fracturen), die Reife Neugeborener (Knochenkern in den Epiphysen des Oberschenkelknochens), sondern auch Verletzungen der Weichtheile (Schuss- und Stichwunden) und manche physiologische und pathologische Zustände und Veränderungen (Schwangerschaft, Pleuritis, Pericarditis) noch lange Zeit nach dem Tode constatirt, ferner auf Grund der an der exhumirten Leiche gemachten Wahrnehmungen (Farbe der Haare, Narben, Tätowirungen, Zähne, besonders künstliche Gebisse) die Identität selbst nach Jahren (in einem Falle sogar nach 11 Jahren, Liman) festgestellt werden; endlich ist die Ausgrabung nie zu unterlassen, wenn Verdacht auf Vergiftung, besonders mit metallischen Giften (Arsen) vorliegt, in welchem Falle die österreichische Vorschrift für die Vornahme der gerichtlichen Todtenschau vom 28. Januar 1855, §. 109, anordnet, dass bei der Exhumation wenigstens ein Chemiker zugegen sei, damit er bestimme, „ob die Reinigung des Cadavers mit Bleichkalklösung zulässig ist, oder ob diese Desinfectionsart die Auffindung des Giftes unmöglich machen würde." Diese Bestimmung scheint in Vergessenheit gerathen zu sein, da sie in der Praxis nicht befolgt wird; sie ist übrigens eine ganz überflüssige. Nothwendig ist aber jedenfalls, dass der Arzt bei der Ausgrabung der Leiche zugegen sei, wenn der Verdacht einer Vergiftung vorhanden ist; denn schon während des Ausgrabens einer Leiche muss der Arzt die Frage im Auge behalten, ob das Gift, welches durch die chemische Untersuchung etwa aufgefunden werden könnte, nicht erst nach dem Tode des Individuums in dessen Körper gelangte, und zwar entweder vor der Beerdigung (durch Balsamiren des Körpers), oder nach derselben vom Erdboden aus, oder durch verschiedene Gegenstände, welche den Verstorbenen in den Sarg mitgegeben werden (künstliche Blumen, Metallknöpfe, Kreuze u. s. w.). Diese Gegenstände müssen daher gesammelt und für die chemische Expertise aufbewahrt werden; wird aber die Leiche hochgradig faul und der Sarg bereits zerstört angetroffen, so muss auch etwas Erde vom Grabe ausgehoben werden, da die Möglichkeit vorhanden ist, dass das Gift (Arsen) aus dem Erdboden in die Leiche gelangte.

Ad 2. Die Exhumation menschlicher Leichen wird auch vielfältig zu aussergerichtlichen Zwecken vorgenommen, z. B. bei Umlegungen von Friedhöfen, Restaurirungen von Kirchen, Anlage von Strassen, bei Uebertragungen einzelner Leichen in Familiengrüfte u. s. w. Auch in solchen Fällen muss die Ausgrabung unter Aufsicht des Arztes von Statten gehen, damit Leben und Gesundheit der dabei beschäftigten Arbeiter nicht Schaden leiden. Diesen, oft in grösserem Massstabe vorgenommenen Ausgrabungen, haben wir die Kenntniss des Verwesungsprocesses je nach der seit der Beerdigung verstrichenen Zeit, je nach Beschaffenheit des Erdbodens u. s. w. zu verdanken (ORFILA, *Médecine légale*. Paris 1836: MOSER, Befund an 45 exhumirten Leichen auf dem Friedhofe zu Hohenwarth im Jahre 1864. Vierteljahrschr. f. gerichtl. Med. 1866); besonders lehrreich war in dieser Beziehung die Massenausgrabung der Ueberreste der in der Schlacht bei Solferino gefallenen Krieger, wobei sich zeigte, dass nach zehn Jahren nicht nur die Weichtheile verschwunden, sondern auch die Skelette zerfallen, während Kleidungsfetzen und Schriftstücke erhalten, letztere sogar noch leserlich waren: nicht minder lehrreich waren die Massenausgrabungen in Plewna.

Ad 3. Endlich werden beim Graben von Fundamenten Skelette oder einzelne Knochen zufällig aufgefunden. Hatte der Fundort nie als Begräbnissplatz gedient, so entsteht der Verdacht, dass ein Mensch verbrecherischer Weise aus dem Leben geschafft und heimlich begraben wurde. Der Arzt wird nun mit der Untersuchung dieser Knochen betraut und hat zuvörderst die Frage zu beantworten, ob die gefundenen Knochen von einem Menschen herrühren, und im bejahenden Falle wird weiter gefragt, welchen Geschlechtes derselbe war und in welchem Alter er sich befand, ferner welche Zeitfrist seit seinem Tode verflossen sein kann und ob nicht Anhaltspunkte zur Aufklärung der Todesursache vorhanden sind. Die Unterscheidung menschlicher Knochen von denen anderer Thiere ist in der Regel nicht schwer; auch das Geschlecht ist leicht zu bestimmen, wenn nur das Becken erhalten ist; für die beiläufige Bestimmung des Alters finden sich oft wichtige Kennzeichen (Grösse des Schädels, Zustand der Nähte desselben, Zähne, dann kann mit Zuhilfenahme dieser Kennzeichen aus der Körperlänge auf das Alter geschlossen werden, jene aber ist nach dem von CARUS, LIHARZIK u. A. angegebenen Tabellen leicht zu berechnen, wenn nur ein Röhrenknochen gut erhalten ist. Schwierig hingegen ist die Bestimmung, wie lange die Knochen im Erdboden lagen; noch schwieriger und nur ausnahmsweise möglich ist der Nachweis der Todesursache.

L. Blumenstok.

Exomphalus, s. Missbildungen.

Exophthalmie (Exophthalmos) heisst jene Lageveränderung des Augapfels, bei welcher derselbe durch eine krankhafte Ursache derart aus der Orbita herausgedrängt wird, dass auch der fixe Drehpunkt des Auges mit nach vorn rückt. Die älteren Augenärzte unterschieden jedoch streng zwischen Exophthalmia, wobei der Augapfel in Folge einer Entzündung desselben hervorgedrängt und in seinem Aussehen wesentlich verändert ist, und Exophthalmos, welcher durch Protrusion des unveränderten Augapfels durch eine hinter demselben entstehende krankhafte Ursache bewirkt wird. Dabei wurden jedoch auch einfache Vergrösserungen des Bulbus und Wucherungen an demselben (*Exophthalmia fungosa* von BEER) als Exophthalmie beschrieben.

Es giebt eine Anzahl von Individuen, deren Augen stark vorgetrieben sind (flach liegende oder Glotzaugen), ohne dass dieser Zustand, weil er habituell ist, als Exophthalmie angesehen wird.

Mit mehr Recht könnte die Protrusion stark myopischer Augen, die mit dem Grade der Myopie zunimmt, und die Folge der Raumbeengung in der Orbita durch die zunehmende Vergrösserung des hinteren Augenabschnittes ist, so dass aus dem stärkeren Hervortreten eines Auges auch auf einen höheren Grad der Kurzsichtigkeit geschlossen werden darf, als Exophthalmie bezeichnet werden, da

hierbei auch der Drehpunkt seine Lage verändert. Doch wird auch diese Hervortreibung des Auges nicht als Exophthalmie angesehen.

Die Exophthalmie ist ein Symptom verschiedener krankhafter Zustände und gestaltet sich diesen entsprechend verschieden. Jedoch sind im Allgemeinen die folgenden Eigenschaften den verschiedenen Arten der Exophthalmie gemeinschaftlich.

1. Der Grad der Exophthalmie schwankt zwischen einem Hervortreten des Auges um wenige Millimeter bis zur Verlagerung des Augapfels auf die Wange.

2. Der Lidschluss ist bei geringen Graden noch ein vollkommener, während er bei bedeutenden Graden, trotz der oft enormen Ausdehnung des Oberlides, ein insufficienter ist; bei den höchsten Graden verengert sich die Lidspalte hinter dem Bulbus.

3. Das häufige Auftreten von Doppelbildern hat seinen Grund theils in Behinderung der Beweglichkeit des Bulbus nach einer bestimmten Richtung hin, theils in der Lageveränderung des Drehpunktes und veränderter Zugrichtung der externen Augenmuskeln.

4. Bei den höheren Graden der Exophthalmie besteht Behinderung der Beweglichkeit des Augapfels in Folge der Dehnung der Augenmuskeln und schliesslich totaler Verlust der Beweglichkeit.

5. Vertrocknung, pannöse und xerotische Entzündung der unbedeckten Hornhaut (Feuer) und schliesslich Verschwärung oder Verschrumpfung derselben sind häufig beobachtet worden.

6. Die Zerrung und Dehnung der Ciliarnerven führt in höheren Graden der Exophthalmie zur Herabsetzung oder dem gänzlichen Mangel der Empfindlichkeit der Hornhaut, vielleicht auch zur Lähmung der Accommodation (Stellwag).

7. Herabsetzung oder Erlöschen des Sehvermögens tritt viel häufiger durch Erkrankungen des vorderen Augapfelabschnittes oder der intraocularen Gebilde (Netzhaut, Sehnervenpapille) oder durch Druck auf den Sehnerven längs seines orbitalen Verlaufes als durch Dehnung des letzteren auf, indem man auch bei höchstgradigem Exophthalmus zuweilen noch befriedigendes Sehvermögen vorfindet oder die vollkommene Wiederherstellung desselben nach Entfernung der Krankheitsursache und Reponirung des Augapfels in seine normale Lage beobachtet hat. Der geschlängelte Verlauf des Sehnerven gestattet eben eine erhebliche Streckung desselben ohne Zerrung.

Die Erkrankungen, bei welchen Exophthalmus vorkommt, sind folgende:

a) Entzündung und Eiterung des retrobulbären Fett- und Bindegewebes und *Periostitis orbitae; b)* Tumoren der Orbita und Verengerungen derselben durch Vorwölbungen ihrer Wandungen in dieselbe, Entzündungen und Geschwülste der Thränendrüse; *c)* Lähmung der vom Oculomotorius versorgten Muskeln *(Exophthalmus paralyticus); d)* Schieloperationen am *M. r. intern.; e)* Traumen: Blutung, Fremdkörper, Zerreissung von Augenmuskeln *(Exophthalmus traumaticus); f)* der *Morbus Basedowii (Exophthalmus anaemicus sive cachecticus).*

Ausserdem kommt eine Form der Exophthalmie, die als *Exophthalmus simplex* von den älteren Autoren bezeichnet wurde, vor, und sich dadurch von den anderen Formen unterscheidet, dass die sie bedingende Krankheitsursache nicht bekannt ist. Selbstverständlich hat sich das Terrain des *Exophthalmus simplex,* je schärfer unsere diagnostischen Hilfsmittel und je reicher unsere Erfahrung geworden, immer mehr eingeengt. Nichtsdestoweniger giebt es auch heutzutage Fälle von Exophthalmie, über deren Entstehungsweise wir uns keine Rechenschaft zu geben wissen.

Diagnose der Exophthalmie. Die Constatirung dessen, dass der Augapfel aus seiner Höhle hervorgetrieben, dass also die relative Lage des Hornhautscheitels zum Augenhöhlenrande eine veränderte sei, wird sofort durch das Augenmaass bestimmt oder kann durch das Exophthalmometer (siehe den

Artikel Exophthalmometer) genau gemessen werden. Ist der Grad der Exophthalmie ein so geringer, dass über das Vorhandensein derselben ein Zweifel entstehen könnte, hat man ferner ein Exophthalmometer nicht zur Hand, so ist es vortheilhaft, von rückwärts her über den oberen Rand der Augenhöhle nach dem Hornhautscheitel zu visiren. Der Vergleich beider Augen wird das vorgetriebene in solcher Weise leicht erkennen lassen.

Ebenso leicht ist die Differenzirung in Betreff der Ursache der Exophthalmie in den meisten Fällen, ob nämlich retrobulbäre Entzündung, ein Tumor, ein Trauma etc. vorliege, da, wie wir sehen werden, die Symptomengruppen bei all' diesen Erkrankungen scharf von einander zu sondern sind. Die grösste Schwierigkeit liegt, wenn eine Raumbeengung der Orbita durch eine Geschwulstbildung vorliegt, darin, die Natur derselben im vorhinein zu bestimmen, es wäre denn, dass ein pulsirender Exophthalmus zugegen wäre, in welchem Falle auf eine gefässhaltige Geschwulst oder eine aneurysmatische Gefässalteration mit ziemlicher Sicherheit zu schliessen wäre.

Ein Beispiel möge die Schwierigkeiten der Diagnosenstellung in den Fällen von *Exophthalmia ex tumore* illustriren.

Am 4. October 1870 stellte sich mir ein sechsjähriges Mädchen vor, welches etwa ein Jahr vorher durch Anrennen an eine Eisenstange in der Gegend des inneren Augenwinkels sich verletzt hatte, ohne alsbald einen ersichtlichen Schaden zu erleiden. Ein halbes Jahr darauf entstand ein leichtes Hervortreten des Auges und Professor v. ARLT, der damals consultirt wurde, constatirte einen Exophthalmus mässigen Grades und das Vorhandensein einer Geschwulst in der Orbita. Die kleine Kranke bot folgendes Bild dar: Der Bulbus des linken Auges ist nach unten und aussen verschoben und ragt etwa 2—3 Linien aus der Orbita hervor. In der Gegend des inneren Augenwinkels ist das obere Lid leicht vorgewölbt. Befühlt man diese Stelle, so findet man eine etwa taubeneigrosse, sich in die Tiefe erstreckende, harte, mit dem Knochen zusammenhängende, also nicht verschiebbare, an ihrer Oberfläche glatte Geschwulst, über welche das Lid sich leicht verschieben lässt. Das Sehvermögen fast normal, der Augengrund zeigt bis auf etwas erweiterte Netzhautvenen normale Verhältnisse. Ich stellte die Wahrscheinlichkeitsdiagnose auf Enchondrom. Dieselbe Diagnose war von v. ARLT und später von BILLROTH gestellt worden. Im December desselben Jahres operirte Professor BILLROTH. Nachdem das Lid ausgiebig durchschnitten war, wurde an der *Margo supraorbitalis* der Basis der Geschwulst entsprechend eingeschnitten. Da stürzte plötzlich ein Strom venösen Blutes aus der Geschwulst hervor, die sich als hohl erwies, während die durchschnittene Oberfläche als eine sehr verdünnte Knochenlamelle erkannt wurde. Durch Eingehen mit dem kleinen Finger überzeugte sich BILLROTH, dass die fortblutende Höhle nichts Anderes, als der durch eine Blutansammlung mächtig erweiterte *Sinus frontalis* war, der in der beschriebenen Weise das Orbitaldach herabgedrängt und den Raum in der Augenhöhle verengert hat (siehe auch FRANZ STEINER.[19])

I. Exophthalmie in Folge von Entzündung und Eiterung des orbitalen Fettgewebes und *Periostitis orbitae*.

In jedem Falle von Entzündung des retrobulbären Fettgewebes entsteht Protrusion des Auges meist nur geringen, zuweilen aber sehr mächtigen Grades. Die Richtung derselben ist gewöhnlich die directe nach vorn zielende, nur in den Fällen, wo zu einer Periostitis der Orbitalwandungen oder einer Thränendrüsenerkrankung der orbitale Fettpolster an der Entzündung participirt, findet sich das Auge gleichzeitig nach einer seitlichen Richtung verschoben. Die chronisch verlaufenden und nicht zur Eiterung, sondern zur Absetzung eines serösen oder sulzigen Infiltrates (STELLWAG) führenden Entzündungen pflegen meistens nach längerer Zeit wieder zurückzugehen, zuweilen aber in Hypertrophie des Gewebes

und in Folge dessen in einen ständigen Exophthalmus oder schliesslich in Eiterung und endlicher Heilung ihren Ausgang zu nehmen. Eine solche Exophthalmie entsteht relativ rasch, ist immer, zuweilen mit sehr intensiven Schmerzen verbunden, lenkt aber bald in den chronischen und milden Verlauf ein und giebt nur selten durch Druck auf den Sehnerven zur Atrophie desselben Veranlassung.

Einen solchen bemerkenswerthen Fall, den vor mir die Collegen v. REUSS und MAUTHNER gesehen hatten (Letzterer hat den Fall beschrieben), erhielt durch den unglücklichen Ausgang einer Cataractextraction, die ich an dem rechten Auge vorgenommen hatte, ein erhöhtes Interesse.

V. St., eine 73 Jahre alte Frau, hatte vor 20 Jahren eine mehrmonatliche starke Entzündung des rechten Auges überstanden, welche eine starke Hervortreibung desselben hinterliess. Sowohl die Beweglichkeit, als das Sehvermögen dieses Auges sollen normal und keine Doppelbilder vorhanden gewesen sein. Seit drei Jahren habe sich aber das Gesicht dieses Auges stets verschlechtert. Das linke Auge sei erst vor einem Jahre, ähnlich wie das erste, aber mit furchtbaren, mehrere Monate andauernden Schmerzen und Verlust des Sehvermögens erkrankt. Die Geschwulst habe gut das Fünffache der jetzigen Schwellung betragen. v. REUSS, der die Kranke vor der Erkrankung des linken Auges am 31. Juli 1876 nur flüchtig auswärts gesehen hatte, war so freundlich, mir sein damaliges Notat mitzutheilen. „*Cataracta matura oc. dextr.* *Exophthalmus oc. utriusque,* besonders rechts. Erst seit kürzerer Zeit *Conj. bulbi* (des linken Auges?) geröthet, chemotisch. Entzündliche Schwellung des orbitalen Fettgewebes, *Catar. incip. oc. sin.* Sehnerv normal. Aromatische Kräuterkissen.“ Hieraus ist ersichtlich, dass die vorderen Gebilde des linken Augapfels bis auf die Chemose der Bindehaut Ende Juli 1876 normal waren. Am 7. August 1877 wurde die Kranke von Professor MAUTHNER [45]) gesehen und von diesem ebenfalls Exophthalmie in Folge von Hypertrophie des orbitalen Fettgewebes an beiden Augen diagnosticirt. Am 11. August 1877 stellte sich die Kranke in meinem Poliklinicum mit folgendem Befunde vor:

Die Lider des linken Auges ödematös, Lidspalte nach allen Richtungen vergrössert. Von innen nach aussen (Länge der Lidspalte) 4 Cm., beim Blicke gerade nach vorne klafft dieselbe auf 19 Mm. Aus der Lidspalte ragt die fleischrothe, ödematöse Conjunctiva hervor, welche, einen Wall um die Hornhaut bildend, eine mittlere Spalte frei lässt, die 11 Mm. von rechts nach links und 5 Mm. von oben nach unten misst. Der Rand dieser Spalte ist mit Borken bedeckt, nach deren Hinwegnahme in der Tiefe die vernarbte, mit Gefässen überzogene, graugelbliche Cornea erscheint. Zwischen Bindehautwall und Pseudocornea lässt sich zu beiden Seiten und nach aufwärts eine Sonde mehrere Millimeter tief in einer Rinne herumführen. Der linke Bulbus etwa 1 Cm. aus der Augenhöhle, jedoch nicht so stark wie der rechte, hervorgetrieben. Die übrige Bindehaut des Augapfels stark chemotisch und fleischfarbig, jedoch blässer als der beschriebene Wall um die Cornea. Nahe dem Aequator misst der Bulbus von rechts nach links 29 Mm., von oben nach unten 28 Mm. Der Bulbus in seinen Bewegungen wesentlich beschränkt, die Spannung sehr herabgesetzt. Am rechten Auge starker Exophthalmus (etwa $1^1/_2$ Cm.), Bindehaut und Cornea normal. Hinter dem Bulbus fühlt der tastende Finger eine weich elastische Geschwulst. *Cataracta nuclearis* (um den Kern lagernde Trübung). Die vordere Corticalis nicht ganz getrübt. Pupillarbewegung vollkommen normal. Finger werden in $1^1/_2$ Schuh erkannt. Nur bei forcirtem Lidschluss wird der Bulbus ganz gedeckt.

Trotz der ungünstigen Verhältnisse liess ich mich durch die Klagen der Kranken verleiten, die Extraction der Cataracta vorzunehmen. Der Staar erwies sich als ein grosser, folgte nicht und musste mit dem Löffel durch die lineare Wunde hervorgeholt werden. Etwas Glaskörperverlust. Die Wundvereinigung war eine protrahirte, indem eine durchscheinende Intercalarmasse durch etwa acht Tage die Wundränder auseinanderhielt, die Wunde jedoch derart stopfte, dass gleich nach zwölf Stunden die Vorderkammer hergestellt war und es während des ganzen

Verlaufes blieb. Die streifige parenchymatöse Cornealtrübung war schon nach fünf Tagen gewichen und demgemäss wurden auch Finger bei Kerzenlicht auf 2—3 Schuh gezählt. Von der dritten Woche an wurde die Wundvereinigung eine solide. Es hatte sich jedoch gleich vom zweiten Tage an eine Chemose der Bindehaut entwickelt, welche ursprünglich auf den unteren Bulbusabschnitt beschränkt, nach und nach die ganze Bindehaut des Augapfels ergriff und den Lidschluss, der durch Englischpflaster und Streifen der sogenannten *péllicule balsamique* angestrebt wurde, sehr erschwerte. Dabei trat der Bulbus immer mehr aus der Orbita hervor, so dass der Exophthalmus am Ende der dritten Woche gut 3 Cm. über den Orbitalrand vorragte. Eine ausgiebige Scarification der chemotischen Bindehaut brachte nur vorübergehende Erleichterung. Im weiteren Verlaufe traten folgende ominöse Erscheinungen hinzu: zuerst am unteren Hornhautrande, dann zu beiden Seiten und zuletzt am oberen Hornhautrande bildeten sich mehrere Millimeter hohe Conjunctivalwülste aus, welche ziemlich derb anzufühlen waren und den früher beschriebenen am linken Auge immer mehr ähnlich wurden. Ferner bildete sich am unteren Hornhautrande eine etwa hanfkorngrosse Stelle aus, die wie vertrocknet aussah, empfindungslos war, sich immer mehr vergrösserte, so dass die untere Pupillargegend der Hornhaut mit einbezogen wurde, sich mit Borken des von der Bindehaut gelieferten Secretes bedeckte, schliesslich durch Eiterung des unterliegenden Hornhautparenchyms abgehoben und von mir als ein vertrocknetes, etwa 5 Mm. im Durchmesser haltendes Plättchen mit der Pincette entfernt wurde. Gleichzeitig war der Eiter in die Vorderkammer eingedrungen und stellte ein bis über die Mitte der Pupille reichendes Hypopion dar. Dabei blieb nur die vom Oberlide gedeckte Hornhautpartie einschliesslich der nunmehr (Ende der sechsten Woche) gut geheilten Wunde intact. Nunmehr liess sich die Kranke, die bis dahin in ihrem Hause behandelt wurde, auf die v. Arlt'sche Klinik bringen und blieb mir der weitere Verlauf unbekannt. Zweifellos führte dieser zu demselben Endausgang, wie er am linken Auge beschrieben wurde.

Wichtig ist in diesem Falle die Erfahrung, dass der zur Hypertrophie des entzündeten Gewebes führende Process im retrobulbären Fettpolster gelegentlich, wie am linken Auge unseres Falles, ohne bekannte Ursache, rechts in Folge des Traumas einer Cataractextraction zu einem ähnlichen entzündlichen und hypertrophirenden Processe der Episclera und Bindehaut führen, und dass der in solcher Weise vergrösserte Exophthalmus in Folge des mangelhaften Lidschlusses, Vertrocknung (xerotische Entzündung [Feuer]) der unbedeckten Hornhaut bewirken und im weiteren Verlaufe Eiterung und Vernarbung derselben zur Folge haben können.

In Folge von Traumen der verschiedensten Art, Knochensprüngen der Augenhöhlenwandungen, in Folge von Stoss oder Fall, durch Eindringen fremder Körper in die Orbita, wie unter Anderem von Injectionsflüssigkeiten, die in den Thränenschlauch gemacht wurden und durch eine Gewebslücke in den retrobulbären Fettpolster geriethen (v. Graefe, Mauthner, ich), ferner im Verlaufe eines Gesichtserysipels, zuweilen auch ohne andere erweisliche Ursache, als die eines raschen Temperaturwechsels (Stellwag), ferner durch Fortpflanzung von Phlebitis der Venen in den benachbarten Organen auf die Venen der Orbita, die unter den Erscheinungen eines Erysipels verlaufen und mit diesem verwechselt werden kann (Leyden, Stellwag), dann, wie ich gesehen habe, in Folge von *Diphtheritis faucium* und in seltenen Fällen als metastatischer Entzündungsherd, entwickelt sich im retrobulbären Fettgewebe eine acute Entzündung, welche nur selten rasch und ohne Eiterung zum Ausgleich kommt, in der Regel aber in eine Phlegmone übergeht, die meist aus einem grösseren Eiterherde, zuweilen aus mehreren kleineren solchen Herden besteht, unter heftigen Schmerzen zu einem oft hochgradigen Exophthalmus führt, durch Uebergreifen auf die Scheiden des Sehnerven und auf diesen selbst oder durch Compression der aus dem Auge austretenden *Vena centralis ret. Neuritis optica* und schliesslich Atrophie dieses Nerven bedingt und auch äusserlich durch die heftige Schwellung der Lider und der Con-

junctiva sich als Phlegmone kundgiebt. Häufig, besonders bei den höheren Graden der Exophthalmie ist der Augapfel schwer oder gar nicht beweglich, und zwar in Folge von Ergriffensein der Muskeln von dem entzündlichen Processe oder weil wegen der grossen Schmerzhaftigkeit jede Bewegung vermieden wird.

Ein von mir beobachteter Fall bei einem 6jährigen Knaben, der im Archive für Kinderheilkunde veröffentlicht wurde, ist sowohl wegen seiner Aetiologie (es hatte acht Monate früher ein Sturz auf das Hinterhaupt stattgefunden) als wegen der vollständigen Bewegungslosigkeit des ergriffenen und der nach den meisten Richtungen hin mangelnden Beweglichkeit am gesunden Auge, endlich wegen seines Verlaufes und der deletären Wirkung eines durch 24 Stunden liegenden Druckverbandes vom höchsten Interesse.

Der Exophthalmus in Folge von Entzündung des retrobulbären Fettgewebes charakterisirt sich demnach durch das rasche und schmerzhafte Entstehen, durch Schwerbeweglichkeit des Augapfels und entzündliche Schwellung der Bindehaut und der Lider.

Ist die Exophthalmie in Folge von Periostitis der Orbitalwandungen entstanden, dann tritt zu diesen Erscheinungen die seitliche Verschiebung des Augapfels hinzu. (Ueber Verlauf und Therapie siehe Artikel: Orbita.)

II. Exophthalmie in Folge von Tumoren der Orbita und der Thränendrüse.

Hier kommen in Betracht: *a)* die pulsirenden, *b)* die nicht pulsirenden Geschwülste.

a) Der pulsirende Exophthalmus charakterisirt sich durch aneurysmatische Geräusche, welche am Augapfel und seiner Nachbarschaft hörbar sind und durch Pulsationen, welche man fühlen und zuweilen auch sehen kann und welche die Kranken selbst hören und fühlen (STELLWAG).

Die Ursache dieser Exophthalmie ist eine sehr verschiedene. Während man früher annahm (NUNNELEY), dass eine Thrombose des *Sinus cavernosus* oder andere Circulationshindernisse die Ursache der Erweiterung der Orbitalvenen und sofort des Exophthalmus darstellen, wird diese Erweiterung in neuerer Zeit auf entzündliche Zustände der Venenwände zurückgeführt und die Pulsationen als Effect der Fortpflanzung des systolischen Herzdruckes auf die erweiterten Venen angesehen (WECKER [11]), STELLWAG). (Alles Nähere im Artikel Orbita.)

Die Ursache ist in der guten Hälfte der Fälle ein Trauma. Als wirksamstes Mittel hat sich die Unterbindung der *Carotis communis* dieser Seite erwiesen.

b) Die nicht pulsirenden Tumoren.

Entwickelt sich eine Geschwulst in der Orbita, so ist die Exophthalmie eine verschiedene, je nachdem sich die Geschwulst innerhalb des Muskeltrichters oder ausserhalb desselben entwickelt hat. In ersterem Falle ist der Exophthalmus ein gerade nach vorne gerichteter, während er bei seitlich gelegenen Geschwülsten nach der entgegengesetzten Seite gedrängt erscheint.

Die Beweglichkeit des Bulbus ist im ersteren Falle nach allen Richtungen hin etwas gehemmt, im letzteren meist nur nach der Seite der Geschwulst. Ueber die Natur des Tumors ist es schwer im vorhinein etwas Bestimmtes auszusagen, doch giebt es gewisse Anhaltspunkte, um hierüber eine Vermuthung aufzustellen. Ist nämlich die Bewegung des Bulbus nach einer oder allen Seiten sehr erschwert oder ganz aufgehoben, so dass die Annahme gerechtfertigt ist, dass die betreffenden Muskeln ebenfalls von der Neubildung ergriffen worden sind, so darf eine maligne Natur der Geschwulst angenommen werden, da nur eine solche heterogene Gewebe in ihre Wucherung einbezieht.

Schwillt der Exophthalmus an und ab, geschieht Ersteres bei den verschiedenen Stauungsursachen im oberen Hohlvenensysteme, so ist die Wahrscheinlichkeit eines Gefässtumors gegeben. Hatte sich bei Mangel jeder cerebralen

Erscheinung einseitige Sehnervenatrophie vor Bildung des Exophthalmus entwickelt, so darf aus der meist geringeren und gerade nach vorne gerichteten Protrusion des Bulbus mit vollkommener Erhaltung der Beweglichkeit des Auges auf eine Geschwulst des Sehnerven selbst geschlossen werden.

Die gewöhnlichsten, Exophthalmien hervorrufenden Geschwülste sind: Sarcome, Carcinome, Myxome (der Sehnerven), *Tumor cavernosus,* selten Osteome (Elfenbeingeschwulst), Chondrome, Lipome und Blasenwürmer.

Zuweilen sind die die Exophthalmien hervorrufenden Geschwülste nicht primär in der Augenhöhle entstanden (z. B. die orbitalen Disseminationen eines intraoculären Sarcoms), zuweilen wuchern Geschwülste aus den Nachbarhöhlen in die Orbita, indem sie entweder die erweiterten Communicationen als Einbruchstation benutzen, oder, was häufiger ist, die Orbitalwand usuriren oder in den Process einbeziehen. Der vorgetriebene Augapfel erleidet die verschiedenartigsten Schäden. Es tritt entweder primär oder durch Vermittlung einer *Neuritis retrobulbaris* Sehnervenatrophie ein, zuweilen geht derselben intraoculare Sehnervenschwellung vorher. Bei rasch wachsenden Tumoren entsteht zuweilen Netzhautablösung etc. Aber auch die vorderen Gebilde des Augapfels werden häufig in Mitleidenschaft gezogen. Austrocknung und Verschwärung der Hornhaut, Durchbruch derselben und Panophthalmitis oder schleichende Irido-Cyclitis sind die häufigen Folgen.

Ueber die Therapie und das Nähere über die Tumoren siehe den Artikel Orbita.

Noch sind die Tumoren der Thränendrüse zu erwähnen (s. den Artikel: Dacryoadenitis), welche den Bulbus nach innen und unten drängen und die Beweglichkeit desselben nach aussen und oben beschränken oder aufheben. Sie rufen meistens entweder bei ihrer Entwicklung oder während ihres Verlaufes Entzündungserscheinungen hervor und sind durch diesen Umstand, sowie durch ihren Sitz, ihre drusige Oberfläche, durch ihre Empfindlichkeit auf Druck und die Alterationen in der Thränenabsonderung (die anfänglich vermehrt, später wesentlich vermindert sein kann), genügend charakterisirt. Die Geschwülste der Thränendrüse, wie sie von den zahlreichen Untersuchern unter den verschiedensten Bezeichnungen aufgeführt sind, haben das Gemeinsame, dass sie einestheils in hypertrophirtem Drüsengewebe, anderntheils aus colloid entartetem solchem Gewebe bestehen und sind am passendsten als Adenoid (V. BECKER) zu bezeichnen. Eine von MACKENZIE beschriebene Geschwulst der Thränendrüse, das Chloroma, das eine auf dem Durchschnitte grünliche homogene, härtliche Masse darstellen soll, scheint jedoch eine andersartige Geschwulst zu sein. Ausserdem wurden noch Blasenwürmer in der Thränendrüse gefunden.

Die Diagnose eines Tumors in der Orbita ist im Allgemeinen eine leichte, indem derselbe in den meisten Fällen in der Tiefe durch den eindringenden Finger zu fühlen ist; aber wenn dies auch nicht der Fall wäre, durch den langsam und ohne Schmerz entstehenden und oft mit Erhaltung des intacten oder nur mässig verringerten Sehvermögens einhergehenden Exophthalmus zu vermuthen ist. Frühzeitige Erblindung des Auges durch Sehnervenatrophie spricht für eine Sehnervengeschwulst besonders dann, wenn die Beweglichkeit intact ist.

Tumoren, welche aus der Schädel- in die Augenhöhle wuchern (Gliosarcome), rufen einen ähnlichen Exophthalmus hervor, es deuten jedoch die fast immer bestehenden cerebralen Erscheinungen, sowie die an beiden Sehnerven intraocular zu beobachtenden Veränderungen unzweideutig auf ihren Ursprung hin. Zuweilen aber kann der Mangel aller dieser Symptome zu Verwechslungen mit primären Orbitaltumoren Veranlassung geben (MAUTHNER.[46])

III. Exophthalmie in Folge von Verengerung der Orbita.

In Folge von Wucherung verschiedener Tumoren der Nachbarhöhlen der Orbita und Vortreibung einer der Knochenwände in ihre Höhle oder auch in Folge

von Ansammlungen pathologischer Flüssigkeiten, wie Serum, Eiter, Blut in diesen Höhlen und durch diese bewirkte Ausdehnung derselben, endlich durch Osteophytenbildung der Knochenwände in Folge von Entzündung des Knochengewebes entsteht ein Exophthalmus, dessen Charakteristicum darin besteht, dass der Bulbus zumeist nach der Seite verschoben ist und sich schwer oder gar nicht in die Orbita zurückdrücken lässt. Am häufigsten sind es die Erweiterungen des *Sinus frontalis,* die diesen Exophthalmus hervorrufen (s. den früher angeführten Fall).

IV. *Exophthalmus paralyticus.*

Diese Exophthalmie findet sich bei totaler Oculomotoriusparalyse, aber auch bei Lähmung sämmtlicher Augenmuskeln. Der Grund derselben ist im ersteren Falle der Ausfall der den Bulbus nach rückwärts ziehenden Totalwirkung der meisten geraden Augenmuskeln und dem Freiwerden der Elasticität des Fettpolsters, unterstützt durch die nach vorwärts zielende summarische Wirkung der schiefen Augenmuskeln; in letzterem Falle ist selbstverständlich nur der erstgenannte Grund vorhanden.

V. Exophthalmie nach Schieloperationen am *M. r. internus.*

v. Graefe hat auf diesen scheinbaren Exophthalmus nach Schieloperationen aufmerksam gemacht und denselben auf ein schon vor der Operation bestehendes stärkeres Klaffen der Lidspalte an dem Schielauge, sowie auf das Zurücksinken der Karunkel bei weiter Oeffnung in der Bindehaut zurückgeführt und dagegen einerseits die Ausführung einer kleinen Tarsoraphie, andererseits das Vornähen der zurückgesunkenen Bindehaut, eventuell die künstliche Vergrösserung der Lidspalte des fixirenden Auges empfohlen.

VI. Exophthalmie in Folge von Traumen.

Hier kommen in Betracht:

a) Fremdkörper, welche in die Orbita gerathen sind und zuweilen längere Zeit daselbst ohne wesentliche Entzündungserscheinungen ertragen werden.

b) Zerreissungen der externen Augenmuskeln, bei welchen die Exophthalmie sich stärker entwickelt als bei Augenmuskellähmungen.

c) Blutungen in die Orbita, welche entweder aus Fissuren der Knochen oder aus Zerreissungen von Orbitalvenen zu Stande kommen. Ist im ersten Falle die innere oder untere Knochenwand gebrochen, so kommt es auch zum Emphysem der Orbita, welches durch das Knistern beim Hineindrücken des Augapfels seine Gegenwart verräth, eventuell beim Schneuzen sich vermehrt und den Exophthalmus steigert. Bei den Blutungen kommt es nach kürzerer oder längerer Zeit zu Ecchymosen der Bindehaut. Ecchymosen der Lidhaut treten jedoch nur dann auf, wenn die *Fascia tarso-orbitalis* verletzt ist. Das in der Orbita angesammelte Blut kann auch aus den Nachbarhöhlen kommen.

Der hierbei auftretende Exophthalmus lässt sich durch Druck auf das Auge leicht vermindern, die Beweglichkeit ist kaum gestört, die Vortreibung tritt plötzlich, gewöhnlich in Folge eines Trauma (Erschütterung des Kopfes) auf. Exophthalmus in Folge von Blutungen entsteht plötzlich und erreicht sogleich oder in Kurzem seinen höchsten Grad. Das Sehvermögen und die Beweglichkeit des Bulbus leiden wenig oder gar nicht und allmälig nimmt die Höhe der Exophthalmus ab.

d) Durch explodirende Körper, durch welche zuweilen eine Zerreissung der Lider und Bildung eines tief in die Orbita reichenden Wundcanals hervorgerufen wird, entsteht in Folge der im Orbitalgewebe etablirten Entzündung und des begleitenden Oedems eine Protrusion des Bulbus, welche unter den gewöhnlichen Erscheinungen einer Entzündung des Orbitalgewebes (s. oben) verläuft.

VII. *Exophthalmus cachecticus s. anaemicus (Morbus Basedowii)* (s. den Artikel: Basedow'sche Krankheit).

Hier mag nur eines in jenem Artikel nicht angeführten Symptomes, auf welches Stellwag aufmerksam gemacht hat, Erwähnung geschehen. Es ist dies

der äusserst rare Lidschlag, welcher in der That dem Bilde des BASEDOW'schen Exophthalmus eine charakteristische Starrheit des Gesichtsausdruckes verleiht und zu einer Zeit vorhanden zu sein pflegt, wo die anderen prägnanten Symptome noch fehlen.

Hier mag auch das Hervortreten des Auges nach vorn (J. J. MÜLLER) und unten (E. BERLIN) bei willkürlich weitgeöffneter Lidspalte erwähnt werden, welches in der stärkeren Innervation der vom Sympathicus versorgten sogenannten MÜLLER'schen Orbitalmuskeln seinen Grund hat, bei experimenteller Reizung des Halsstranges regelmässig gesehen, aber auch bei Menschen, welche an chronischen Bindehautaffectionen leiden, als eine Angewöhnung, durch welche, wie es scheint, Erleichterung der Beschwerden eintritt, beobachtet werden kann.

(Alles in diesem Artikel nur Angedeutete oder ganz Fehlende, wie z. B. die Therapie, wird im Artikel Orbita des Weiteren auseinandergesetzt werden.)

Literatur. (Es wurde nur die neuere Literatur, vor Allem die deutsche berücksichtigt; die unzähligen älteren Fälle finden sich in den älteren Lehr- und Handbüchern der Augenheilkunde und der Chirurgie, sowie in Sammelwerken.) — [1]) 1854. A. v. Graefe, Zwei Fälle von plötzlich eintretendem Exophthalmus durch Caries der Orbita. A. f. O. I, 1, pag. 430. — [2]) 1857. A. v. Graefe, Beiträge zur Lehre vom Schielen und von den Schieloperationen. A. f. O. III, 1, pag. 247 u. 378. — [3]) F. Praël, Exophthalmus mit Struma und Herzfehler. A. f. O. III, 2, pag. 190. — [4]) A. v. Graefe, Bemerkungen über Struma und Herzleiden. Ibid. pag. 278 bis 307. — [5]) 1863. v. Graefe, Abscedirung des Orbitalzellgewebes mit consecutiver Netzhautablösung und völliger Wiederanlegung derselben. Klin. Vortrag, gehalten am 5. Dec. 1862. Kl. M. f. A. I, pag. 49. — [6]) H. Knapp, Exophthalmus durch Orbitalemphysem. Ibid. I, pag. 162. — [7]) 1866. R. Berlin, Netzhautablösung durch Orbitalabscess. Spontane Heilung der Netzhautablösung nach Eröffnung des Abscesses. Kl. M. f. A. IV, pag. 77. — [8]) 1868. Joseph Bell, Beobachtung einer pulsirenden Orbitalgeschwulst, durch Carotisunterbindung geheilt. Edinburgh Med. Journ. Juli 1867, pag. 36—38. Kl. M. f. A. VI, pag. 125. — [9]) J. L. Laurence, Ein Fall von traumatischem Orbitalaneurysma, in welchem die Carotis mit glücklichem Erfolg unterbunden wurde. Ophth. Review. Nr. 12. Oct. 1867, pag. 355—360. Kl. M. f. A. VI, pag. 125. — [10]) Manz, *Tumor cavernosus* der Orbita. Kl. M. f. A. VI, pag. 182. — [11]) L. v. Wecker, Ueber pulsirende Orbitalgeschwülste. Kl. M. f. A. VI, pag. 406 (O. C.). — [12]) Schiess-Gemuseus, Grosses cystoides Fibrom der Orbita, hochgradiger Exophthalmus, Heilung mit Erhaltung des Bulbus. A. f. O. XIV, 1, pag. 87. — [13]) J. J. Müller, Untersuchungen über den Drehpunkt des menschlichen Auges. A. f. O. XIV, 3, pag. 208. — [14]) W. Zehender, Rückblick auf die Erfolge der Carotisunterbindung bei pulsirenden Orbitalgeschwülsten. Kl. M. f. A. VI, pag. 99. — [15]) 1870. J. Rheindorf, Tumor im hinteren Orbitalabschnitte und in der Nasenhöhle. Kl. M. f. A. VIII, pag. 173. — [16]) 1871. T. Horner, Tumoren in der Umgebung des Auges. Kl. M. f. A. IX, pag. 11, 15, 18, 25, 31. — [17]) H. Schmid, *Exophthalmus ex aneurysmate arter. ophthalm. dextrae, Ligatura carotidis communis dextrae.* Kl. M. f. A. IX, pag. 219. — [18]) E. Berlin, Beitrag zur Mechanik der Augenbewegungen. A. f. O. XVII, 2, pag. 180. — [19]) F. Steiner, Ueber die Entwicklung der Stirnhöhlen und deren krankhafte Erweiterung durch Ansammlung von Flüssigkeiten. A. f. Chir. v. Langenbeck. XIII, pag. 144. (Mit ausführlichem Literaturverzeichnisse über diesen Gegenstand.) — [20]) F. C. Donders, Ueber die Stützung der Augen bei Blutandrang durch Athmungsdruck. A. f. O. XVII, 1, pag. 80—106. — [21]) Emil v. Emmert, Historische Notiz über *Morbus Basedowii* nebst Referat über 20 selbst beobachtete Fälle dieser Krankheiten. Ibidem, pag. 203—220. — [22]) 1872. Herm. Schmidt, Beitrag zur Kenntniss der metastatischen Irido-Chorioideitis. A. f. O. XVIII, 1, pag. 29. — [23]) P. Arnold und O. Becker, Doppelseitiges symmetrisch gelegenes Lymphadenom der Orbita. A. f. O. XVIII, 2, pag. 56. — [24]) 1873. Emil Gruening, *Exophthalmus dextrae* bei Vorwärtsbeugung des Körpers. A. f. A. u. O. III, 1, pag. 168. — [25]) 1874. G. v. Oettingen, Zur Casuistik und Diagnostik der Orbitaltumoren. Kl. M. f. A. XII, pag. 45. — [26]) H. Knapp, Exstirpation einer Sehnervengeschwulst mit Erhaltung des Augapfels. Kl. M. f. A. XII, pag. 439. (O. C.) — [27]) A. v. Hippel, Retrobulbäres Aneurysma mit hochgradigem Exophthalmus des rechten Auges. Unterbindung der *Carotis communis dextr.* A. f. O. XX, 1, pag. 173. — [28]) 1875. Nieden, Ein Fall von retrobulbärem Aneurysma mit starkem Exophthalmus. Unterbindung der *Carotis sinistra.* Kl. M. f. A. XIII, pag. 38. — [29]) H. Knapp, Ein Fall von Carcinom der äusseren Sehnervenscheide exstirpirt mit Erhaltung des Augapfels. A. f. A. u. O. IV, 2, pag. 209. — [30]) 1876. G. v. Oettingen, Zur Casuistik und Diagnostik der Orbitaltumoren. Kl. M. f. A. XIV, pag. 315. — [31]) Waldhauer, Echinococcus in der Orbita. Kl. M. f. A. XIV, pag. 152. — [32]) Josef Imre, Erysipel der Augenlider, Exophthalmus. Gänzliche Genesung im Verlaufe einer Woche. Kl. M. f. A. XIV, pag. 187. — [33]) F. Raab, Congenitale Encephalocele. Ein Beitrag zur Casuistik der Orbitaltumoren. Wiener med. Wochenschr. 11—13. Kl. M. f. A. XIV, pag. 198. — [34]) Walter Rivington, *A case of pulsating tumour of the left orbit.* Med. chir. Transact. LVIII, pag. 183—298. Archiv gén. de médecine. Mars 1876, pag. 353.

Kl. M. f. A. pag. 307. — [35]) Th. Walzberg, Ein Fall von Basedow'scher Krankheit und Sarcom der Schädelbasis mit *Neuritis optica*. Kl. M. f. A. XIV, pag. 401. — [36]) E. Gruening, Ueber einen Fall von *Varix aneurysmaticus* innerhalb der Schädelhöhle mit Prominenz beider Bulbi und totale Blindheit. Unterbindung der *Carotis communis sinistra*. Heilung. A. f. A. u. O. V, 2, pag. 280. — [37]) H. Knapp, Grosses Orbitalsarcom, entfernt mit Erhaltung des Augapfels, Tod durch acute Nephritis. A. f. A. u O. V, 2, pag. 310. — [38]) Baumgarten, Ein Fall von *Glioma Retinae et nervi optici*. A. f. O. XXII, 3, pag. 203. — [39]) 1877. H. Schmidt-Rimpler, *Phlebitis optica*. A. f. O. XXIII. 1, pag 229. — [40]) S. v. Forster, Zur Kenntniss der Orbitalgeschwülste. A. f. O. XXIV, 2, pag. 93. — [41]) 1878. Hans Chiari, Fall von Tuberculose des *Nervus opticus dexter*. Med. Jahrb. d. Gesellsch. d. Aerzte zu Wien. Jahrg. 1877. Kl. M. f. A. XVI, pag. 30. — [42]) Shingleton Smith, *Exophthalmic goitre. Lesions of the cervical ganglia*. Med. Times and Gaz. Jun. 15. Kl. M. f. A. XVI, pag. 368. — [43]) Friedrich Schalkhauser, Ein Fall von Aneurysma der *Carotis interna dextra im canalis caroticus ex traumate*. J.-D. Kl. M. f. A. 2. Beilageheft. — [44]) R. Berlin, Thrombose des Gehirnsinus. Kl. M. f. A. Bericht d. Heidelb. O. G. — [45]) L. Mauthner, Ueber Exophthalmus. Wiener med. Presse. Nr. 1—7. — [46]) E. L. Holmes, Dreizehn Fälle von ocularen Geschwülsten (Sehnervengeschwulst). A. f. A. u. O. VII, 2, pag 308. — [47]) 1879. W. Willemer, Ueber eigentliche, d. h. sich innerhalb der äusseren Scheide entwickelnden Tumoren der Sehnerven. A. f. O. XXV, 1, pag. 161. — [48]) W. Schlaefke, Die Aetiologie des pulsirenden Exophthalmus. A. f. O. XXV, 4, pag. 112. — [49]) W. Bitsch, Spontanheilung eines Aneurysma der *Art. ophthalm.* in der Orbita. Kl. M. f. A. XVII, pag. 16. — [50]) Wolfe, *Removal of sarcoma of orbit, with recovery of sight*. Med. Times and Gaz. Dec. 1878. (Centralbl. f. Chir. 1879, Nr. 15.) Centralbl. f. A. Mai, pag. 162. — [51]) R. Nieden, Drei Fälle von retrobulbärer, pulsirender Gefässgeschwulst, geheilt durch Unterbindung der Carotis. A. f. A. VIII, 2, pag. 127. — [52]) Galezowski, Syphilitische Orbitalgeschwülste. *Récueuil d'Ophth.* Aug. 1879. Centralbl. f. A. Sept. 1879, pag. 250. — [53]) 1880. Otto Becker, Der spontane Netzhautarterienpuls bei *Morbus Basedowii*. Kl. M. f. A. XVIII, 1. — [54]) H. Sattler, Pulsirender Exophthalmus und Basedow'sche Krankheit. Handb. d. ges. Augenheilk. von Graefe und Saemisch. VI, pag. 745.

Hock.

Exophthalmometer. Früher behalf man sich betreffs der Bestimmung, ob und wie weit ein Auge aus der Orbita hervorgetreten, einfach mit dem Augenmaass. Mitunter benützte A. v. GRAEFE (wie er mir im Jahre 1866 persönlich mittheilte) ein Zündhölzchen, das er an die Mitte des oberen Orbitalrandes andrückte; konnte dasselbe lothrecht nach unten gehalten werden, ohne die Lider zu berühren, so war nichts Pathologisches in der Stellung vorhanden, stiess das Zündholz aber dabei auf den Bulbus, so wurde Exophthalmus angenommen.

Da es jedoch gewiss wichtig ist, Zu- oder Abnahme eines Exophthalmus, besonders bei *Morbus Basedowii* genauer zu bestimmen, so bemühte ich mich in den Jahren 1865—1867, eigene Instrumente für diese Messungen zu construiren, die ich Anfangs Ophthalmoprostatometer, später, der Kürze wegen, Exophthalmometer nannte.

Zuerst stellte ich mit einem sehr einfachen Instrumentchen an mehreren hundert Augen fest, dass der Cornealgipfel durchschnittlich 10—18 Mm. den äusseren Orbitalrand überragt; einige starke myopische, glotzende Augen zeigten sogar eine Prominenz von 24 Mm. Das Instrument war ursprünglich ein kleines, mit Millimetertheilung versehenes Lineal, welches in einer der Sagittalnaht parallelen Ebene gegen den äusseren Orbitalrand angedrückt wurde, auf diesem Lineal lief ein mit Fadenkreuz versehenes Fernröhrchen, durch welches nach dem Cornealgipfel visirt wurde; die Entfernung vom Orbitalrande wurde in Millimetern abgelesen. Um das Lineal in der richtigen Ebene möglichst zu sichern, wurde der Stützpunkt des Instrumentes später auf die Stirn verlegt und durch drei Schraubengewinde, welche den drei Dimensionen des Raumes entsprachen, das Lineal in der gewünschten Weise unverrückbar angelegt. Der äussere Orbitalrand schien besonders günstig als Ausgangspunkt der Messung, da er stets fettlos und nur von dünner Haut bekleidet ist.

Mannigfache Schädelmessungen ergaben jedoch, dass derselbe von der Transversalachse des Kopfes auf beiden Augen oft verschieden weit entfernt sei; ja es kamen Fälle von solcher Asymmetrie des Schädels vor, dass ein wirklich krankhaft hervorgetretenes Auge vom äusseren Orbitralrande weniger weit entfernt war, als das andere gesunde Auge.

Aus diesen Gründen verliess ich den sonst angenehmen Ausgangspunkt der Messung und wählte die Stelle des **oberen** Orbitalrandes, welche senkrecht über der Mitte der Pupille des in die Ferne blickenden Auges steht. (Physiognomisch hängt der Ausdruck des Glotzens auch viel mehr davon ab, wie weit das Auge den oberen, als wie weit es den äusseren Augenhöhlenrand überragt.) Lag der Scheitel der Hornhaut genau in derselben Ebene, wie die Mitte des Supraorbitalrandes, so war die Protrusion P = 0, lag er vor, so war P = + x Mm. lag er hinter, so war P = — x Mm.

Zum Zwecke dieser Prominenzbestimmung wurde ein complicirteres Instrument von mir construirt und dem ophthalmologischen Congresse zu Paris 1867 vorgelegt. Die wesentlichsten Theile sind: ein Haken, der 10 Mm. vor der Mitte des Supraorbitalrandes steht, ein Diopter und ein seitliches Lineal. (Vergleiche Zeichnung im klin. Monatsbl. 1867, pag. 339, und in GRAEFE-SÄMISCH's Handb. d. Augenheilk. III, pag. 195.) Die Entfernung des Hakens vom Hornhautscheitel gab die Protrusion in Millimetern. Dieses Exophthalmometer ist vom Mechanikus Sitte in Breslau zu beziehen.

Messungen an 427 Individuen mit diesem Instrumente ergaben als Grenzen P = — 10 Mm. bis P = + 12 Mm., d. h. Schwankungen von 22 Mm.; dabei wurden phthisische Bulbi gar nicht in Betracht gezogen. In der grössten Mehrzahl der Fälle schwankte P zwischen — 5 und 0 Mm. Wenn P > + 3 Mm. war, so lag eine pathologische Erscheinung vor. Nur bei 82 Personen war P beiderseits gleich gefunden worden; bei allen übrigen existirten Differenzen von ½—8 Mm.; Unterschiede von 1—3 Mm. sind bei Gesunden etwas ganz Alltägliches.

Alter und Geschlecht sind ohne Einfluss auf die Grösse von P; dagegen zeigen die hochgradigen Myopien oft sehr bedeutende Prominenzen. Bei einigen Aphasischen wurde eine nennenswerthe Protrusion des linken Auges gefunden. In einem Falle konnte bei einer Dame Monate lang **während der Periode** eine Zunahme der Protrusion um 2—3 Mm. nachgewiesen werden.

Im Jahre 1869 construirte HASNER v. ARTHA ein sehr sinnreich erdachtes Instrument, das er **Orthometer** nannte und mit dem man im Stande ist, nicht blos vom oberen, sondern auch vom äusseren Orbitalrande aus Messungen vorzunehmen. Dasselbe besteht aus einem Coordinatensystem von 48 Rosshaaren, die in 8 Mm. Entfernung von einander ausgespannt sind in einem quadratischen Rahmen, hinter welchem ein zweiter, ebensolcher Rahmen aufgestellt ist. (Die Entfernung von 8 Mm. wählte HASNER, da sie der achte Theil der etwa 64 Mm. betragenden Basallinie, d. h. des Abstandes der Drehpunkte, bildet.) Man visirt entsprechend den zu einander gehörigen Rosshaaren nach dem oberen oder äusseren Orbitalrande und dem Cornealgipfel und liest an einer Scala die Protrusion, die positiv oder negativ, **enorbital** (in Folge angeborener Asymmetrie der Augenhöhlen) oder **exorbital** (meist durch Tumoren erworben) sein kann. Das HASNER'sche Orthometer eignet sich nicht nur zu Exophthalmus-, sondern zu mannigfachen anderen Messungen am Schädel; allein durch die grosse Anzahl der Rosshaare kommt man leicht in Verwirrung; auch lässt sich jede Entfernung, die kleiner als 8 Mm. ist, nur schätzen und nicht ablesen, wenn man nicht das Instrument durch verschiebbare Rosshaare noch complicirter machen will.

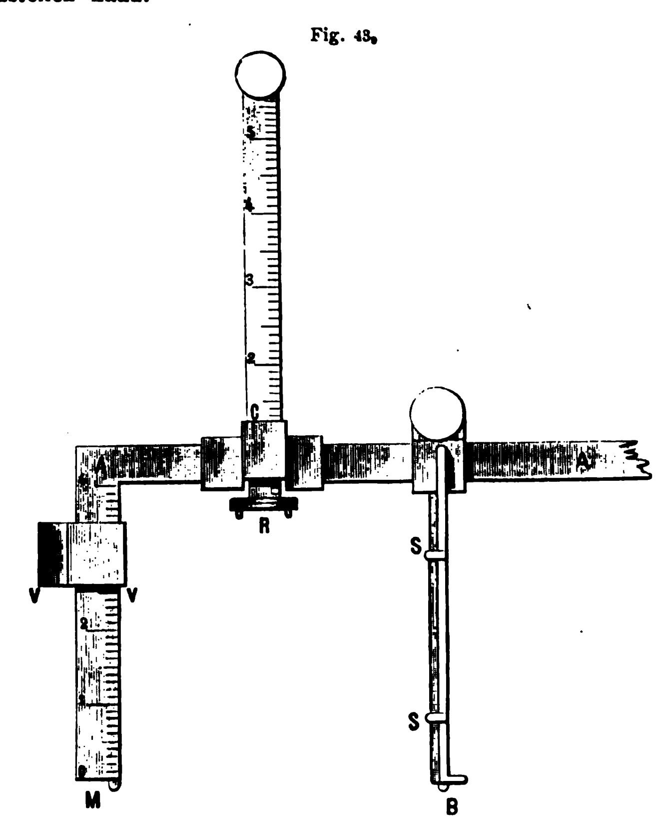
Im Jahre 1870 kamen EMIL EMMERT in Bern und P. KEYSER in Philadelphia wieder auf mein ursprüngliches Instrument zurück, indem sie ein Lineal mit Millimetertheilung, auf welchem sich Visire oder Schieber bewegen liessen, an den äusseren Orbitalrand anlegten und die Entfernung vom Hornhautscheitel ablasen. Sie wählten den äusseren Orbitalrand wieder wegen seiner Fettlosigkeit. Da aber beide Instrumente nur gegen die Schläfengegend sich stützen, ist es sehr schwierig, das Lineal genau parallel der Medianebene anzulegen. Doch stimmen die Messungen beider Beobachter gut mit meinen ersten Messungen überein. EMMERT fand 9—20 Mm., KEYSER 9—18 Mm., ich 10—18 Mm. EMMERT sah meist auf beiden Augen einen Unterschied von 2—3 Mm., KEYSER sah keine

wesentlichen Unterschiede, höchstens 2 Mm. Letzterer beobachtete, dass die Supraorbitalbögen oft ebenso unsymmetrisch zu einer durch die *Fossa glenoidalis* gelegten Transversalebene gestellt sind, als die äusseren Orbitalränder.

Auch Volkmann wählte den äusseren Orbitalrand als Ausgangspunkt; er brachte an dem horizontalen Arme eines Stabes, den er an einem Tische befestigte, eine Scala an und fixirte den Kopf des Kranken so an demselben, dass der Nullpunkt dem äusseren Orbitalrande entsprach. Dann visirte er nach dem letzteren und dem Cornealscheitel mit einem Fernrohr aus 4—5 M. Entfernung, um die Fehler zu vermeiden, die aus der parallaktischen Verschiebung entstehen.

Im Jahre 1870 hat auch v. Zehender ein dem ursprünglichen Exophthalmometer des Referenten analoges Instrument construirt, welches sich an den äusseren Orbitalrand stützt. Dem Visirzeichen gegenüber hat er aber ein an der Nasenseite des Auges liegendes Spiegelchen angebracht, so dass man den Hornhautgipfel und das Spiegelbild des Visirzeichens zugleich erblicken, also sicherer einstellen kann.

Fig. 43.



Snellen versuchte im Jahre 1873 alle Vorzüge der genannten Instrumente in einem einzigen zu vereinigen, das er Statometer nannte und dessen Abbildung hier beifolgt. Es besteht aus einem Stabe *A A*, auf welchem zwei zu ihm senkrechte, gleich lange Arme, *M* und *B* stehen, und deren gegenseitiger Abstand sich durch Verschiebung des einen *B* beliebig ändern lässt. Auf dem Arme *A* läuft ein Visir *vv*; auf dem Arme *B* steht ein Spiegel *SS*, der seine spiegelnde Fläche dem Visire zuwendet.

Bei der Anwendung macht man zunächst die Entfernung beider Arme gleich dem Durchmesser der Orbitalbasis; die Enden von *M* und *B* sind deswegen so ausgeschnitten, dass sie sich leicht dem Orbitalrande anschliessen. Dann wird das Visir so gestellt, dass die Cornea, ihr Spiegelbild und das Visir in einer

Linie liegen. Dem untersuchten Auge gegenüber befindet sich ausserdem auf dem Querstabe ein kleines, rundes Spiegelchen *R*, worin dasselbe sein eigenes Bild sieht. Dieses Spiegelchen lässt sich mittelst eines Stabes *C*, an dessen Ende es sitzt, vor- und zurückschieben, so dass man es auf das geschlossene Augenlid andrücken kann.

Die Vorzüge des SNELLEN'schen Instrumentes sind in der That bedeutende; denn 1. hat es zwei Stützpunkte und ist daher leichter in der gewünschten Ebene zu halten, 2. kann es in horizontaler und verticaler Richtung an die Orbitalwände angelegt, und 3. kann es durch Hineinschieben des Stabes *C* auch zur Bestimmung der negativen Protrusion benützt werden. SNELLEN macht mit Recht darauf aufmerksam, dass es sich viel weniger um die relative Protrusion beider Augen, als um die eigentliche exorbitale Protrusion handelt. Da jedoch wohl niemals durch alle Punkte des Orbitalrandes eine Ebene gelegt werden kann, so müsse man zu verschiedenen einzelnen Durchmessern seine Zuflucht nehmen; als solchen schlägt SNELLEN den verticalen und den horizontalen Durchschnitt der *Apertura orbitae* vor, und besonders für Constatirung von Zu- oder Abnahme einer Protrusion wünscht er die Angabe der verticalen und horizontalen, exorbitalen Protrusion. Zur Bestimmung der relativen Prominenz räth SNELLEN, die Lage des Hornhautscheitels mit der eines in der Medianlinie liegenden festen Punktes, z. B. des Nasenrückens, zu vergleichen. Auch dies ist mit seinem Statometer zu ermöglichen, welches zwar auch noch nicht vollkommen, aber in der That das empfehlenswertheste ist.

Literatur: Hermann Cohn, 43. Jahresber. der schles. Gesellsch. für vaterl. Cultur. 1865, pag. 156. — H. Cohn, Messungen der Prominenz der Augen mittelst eines neuen Instrumentes, des Exophthalmometers. Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. 1867, V, pag. 339. — H. Cohn, *Présentation d'un instrument destiné à determiner avec précision le dégré de saillie du globe oculaire dans l'exophthalmos.* Compte rendu du Congrès d'Ophth. international. Paris 1868, pag. 21. — v. Hasner, Die Statopathien des Auges. Prag 1869. — Volkmann, Von der Lage der Coordinatenaxen x, y, z in der Augenhöhle. Verh. d. kgl. sächs. Gesellsch. d. Wissensch. zu Leipzig. 1869, I, pag. 36. — Emil Emmert, Beschreibung eines neuen Exophthalmometers. Monatsbl. f. Augenheilk. 1870, VIII, pag. 33. — v. Zehender, Noch ein Exophthalmometer. Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. 1870, VIII, pag. 42. — P. Keyser, Ueber das Messen der Prominenz des Auges. Archiv f. Augen- u. Ohrenheilk. 1870, I, 2., pag. 183—186. — Coccius, Ophthalmometrie und Spannungsmessung am kranken Auge. Leipzig 1872. — H. Snellen, Ueber einige Instrumente und Vorrichtungen zur Untersuchung der Augen. Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. 1873, pag. 424—441. — v. Hasner, Beiträge zur Physiologie und Pathologie des Auges. Prag 1873, pag. 73. — Snellen und Landolt, Cap.: Ophthalmometrie in Graefe-Sämisch's Handb. d. Augenheilk. III, 1., pag. 194—200. (Eine treffliche Zusammenstellung daselbst.)

Hermann Cohn.

Exostosis. Als Exostosen bezeichnet man, im Gegensatz zu den mehr diffusen Hyperostosen, die circumscripten Auswüchse und Geschwulstbildungen am Knochen, welche aus echter Knochensubstanz bestehen.

Die Exostosen bieten sowohl im Bau, als in der äusseren Form, in der Art des Auftretens und des Sitzes am Knochen grosse Verschiedenheiten dar; sie lassen sich danach in verschiedener Weise eintheilen.

Der äusseren Gestalt nach unterschied C. O. WEBER, hauptsächlich mit Rücksicht auf das praktische Bedürfniss, folgende vier Hauptformen:

1. Dornige oder kammähnliche Exostosen, welche sich mehr oder weniger hoch mit schmaler Basis vom Knochen erheben.
2. Gestielte Exostosen, pilzförmig oder rundlich, knollig, mit schmaler Basis.
3. Umschriebene Geschwülste mit rundlicher, bald höckeriger, bald glatter Oberfläche, deren Basis allmälig in den unterliegenden Knochen übergeht.
4. Uebergänge zur Hyperostose (besonders am Schädel).

Die Substanz der Exostosen zeigt dieselben Verschiedenheiten wie die der normalen Knochen, sie ist entweder compact oder spongiös, oder beides zugleich, indem die Rinde aus compacter, das Centrum aus spongiöser Substanz besteht. Nicht selten ist das Gewebe der Exostosen durchweg sehr dicht, sclerotisch,

elfenbeinartig *(Ex. eburnea)*, oder die ganze Neubildung ist spongiös *(Ex. spongiosa)*, endlich kann die Erweiterung der Hohlräume der spongiösen Substanz zur Bildung einer wirklichen Markhöhle führen, welche mit gewöhnlichem Knochenmark gefüllt ist *(Ex. medullosa)*. Es kommen aber auch Uebergänge der einen Form in die andere vor, eine ursprünglich spongiöse Exostose kann durch nachträgliche Verdichtung ihrer Substanz zu einer compacten, elfenbeinernen werden, ebenso wie umgekehrt aus einer solchen durch Erweiterung der Hohlräume, Resorption der Knochensubstanz eine spongiöse oder medullöse hervorgehen kann.

VIRCHOW legt besonderes Gewicht auf die Scheidung der ursprünglich elfenbeinern angelegten und der nachträglich sclerosirten Exostosen, indem bei der letzteren die Lamellensysteme des Knochens sich concentrisch um Gefässcanäle anordnen, während sie bei der ersteren in Folge der Schichtung durch Apposition parallel der Oberfläche verlaufen.

Die alte Vorstellung, dass die Exostosen durch ein locales Auswachsen des fertigen Knochens, durch eine Art Expansion sich bilden, kann heute nicht mehr aufrecht erhalten werden. Wie der normale Knochen durch Apposition neuer Knochensubstanz wächst, so kann auch eine Exostose stets nur auf einer Steigerung dieser normalen Vorgänge beruhen. Bekanntlich kommt aber bei der normalen Bildung der Skeletknochen erstens die Knochenbildung an Stelle von vorgebildetem Knorpel, und zweitens die Knochenbildung aus dem Bindegewebe, dem Perioste, in Betracht. Während bei der Mehrzahl der Skeletknochen diese beiden Bildungsvorgänge mit einander concurriren, findet bei den sogenannten Deckknochen des Schädels ausschliesslich der letztere Modus statt. In Uebereinstimmung damit können auch die Exostosen entweder aus präformirtem Knorpel hervorgehen, oder sie entstehen aus dem Periost. Dazu kommt als Drittes noch die Verknöcherung des Bindegewebes, der Bänder, Sehnen, Fascien und nachträglichen Verschmelzung des neu entstandenen Knochens mit dem Skeletknochen.

Hieraus ergeben sich zwei Hauptformen von Exostosen, welche vollständig von einander getrennt werden müssen, die knorpeligen (cartilaginösen) Exostosen und die aus Bindegewebe hervorgehenden. Die letzteren zerfallen wiederum in die eigentlichen periostealen und die ursprünglich parostealen Exostosen.

Dasjenige Gewebe, dessen Wucherung die ersteren hervorbringt, ist der primordiale Skeletknorpel, während die periostealen Exostosen aus einer excessiven Production der osteogenen Schicht des Periostes hervorgehen.

I. Die knorpeligen Exostosen.

Dieselben entwickeln sich ausschliesslich aus denjenigen Theilen des Skelets, welche aus einer knorpeligen Anlage hervorgehen, sie fehlen demgemäss an den Deckknochen des Schädels, kommen aber an der Schädelbasis zur Beobachtung. Ausserdem finden sie sich sowohl an der Wirbelsäule, als an den Rippen, an den platten Knochen, dem Schulterblatte und den Beckenknochen, mit Vorliebe jedoch an den langen Knochen der Extremitäten. Namentlich an den letzteren lässt sich ihre Beziehung zum Skeletknorpel deutlich erkennen, indem sie, wie es scheint, fast ausschliesslich an den Epiphysenenden der Knochen sich entwickeln, und zwar hier besonders in der Gegend des Intermediärknorpels. Freilich findet man am ausgewachsenen Knochen nicht selten derartige Exostosen im Bereiche der Diaphyse in ziemlich beträchtlicher Entfernung von den genannten Stellen, doch erklärt sich dies Verhalten sehr einfach, wenn man bedenkt, dass die Entstehung dieser Exostosen in eine verhältnissmässig frühe Periode des Wachsthums fällt. Ist diese Exostose einmal gebildet, so bleibt sie an derselben Stelle des Knochens stehen, während die Epiphyse sich bei fortschreitendem Längenwachsthum immer mehr entfernt. Am besten wird dieses Verhalten veranschaulicht durch die bekannten Versuche über das Längenwachsthum der Knochen mit Hilfe eingeschlagener Stifte. Während der Abstand dieser Stifte in der Diaphyse bei

fortschreitendem Längenwachsthum stets der gleiche bleibt, nimmt ihre Entfernung von dem Epiphysenende mehr und mehr zu.

Der Form nach können die knorpeligen Exostosen sehr grosse Verschiedenheiten darbieten, von dem kleinsten rundlichen Knötchen bis zum umfangreichen stacheligen Auswuchs. Dazwischen liegen alle möglichen Gestalten, einfach halbkugelige oder gestielte, knollenförmige, zusammengesetzte, zugespitzte, hakenförmig gekrümmte, stalaktitenförmige Bildungen von mehreren Zollen Länge. Nicht selten sind umfangreiche, höckerige Geschwülste von der Grösse einer Wallnuss-, eines Hühnereies und mehr beobachtet worden, welche meist mit schmaler Basis dem Knochen aufsassen.

Ihre Substanz ist entweder spongiös, mit compacter Rinde oder durchweg compact, sclerotisch; an der Basis gehen sie meist ohne bestimmte Grenze in das Gewebe des Knochens über, von welchem sie ausgehen; zuweilen setzt sich auch die Markhöhle der letzteren direct in die Exostose hinein fort, ein Umstand, der in einigen Fällen die Entstehung einer Osteomyelitis nach der Exstirpation der Exostosen begünstigte.

Das, was diese Exostosen aber, abgesehen von ihrem Sitze, als cartilaginöse („chondrogene") charakterisirt, ist das Vorhandensein einer Schicht hyalinen Knorpels an dem freien Ende derselben. Die Dicke dieser Schicht kann sehr verschieden sein; in der Regel ist sie nur gering. Mikroskopisch zeigt sie eine dem Gelenkknorpel analoge Beschaffenheit, sie verhält sich jedoch verschieden, je nachdem das Wachsthum der Exostose noch im Fortschreiten begriffen oder abgeschlossen ist. Die Knorpelschicht kann schliesslich ganz schwinden; COHNHEIM vermisste dieselbe an den grössten, offenbar ältesten Exostosen, während die kleineren jüngeren Auswüchse desselben Falles sie ohne Ausnahme darboten.

Die Entstehung der cartilaginösen Exostosen fällt hauptsächlich in das jugendliche Alter, also in die Zeit des Knochenwachsthums. Einigemale sind sie sogar bereits bei der Geburt vorhanden gewesen. BROCA hat sie daher nicht unpassend als *„Exostoses de croissance"* bezeichnet.

Es giebt indess noch eine zweite Periode im Leben, welche sich durch eine Neigung zur Knochenneubildung *(Diathesis ossifica)* auszeichnet, nämlich das Greisenalter (cf. VIRCHOW [2]), pag. 88). Bekanntlich ist die *Arthritis deformans*, das *Malum senile*, ausgezeichnet durch Wucherung der Gelenkknorpel, welche zur Bildung der mannigfaltigsten Auswüchse am Rande der Gelenkknorpel führt; diese Knorpelwucherungen verknöchern ebenfalls und unterscheiden sich demnach nicht von gewöhnlichen knorpeligen Exostosen, obwohl der Sprachgebrauch sie in der Regel davon trennt. „Man spricht von Exostosen gewöhnlich erst dann, wenn die Knochenneubildung eine besondere Höhe erreicht." (VIRCHOW, ibid.) Derselbe Vorgang findet sich an den Rändern der Wirbelkörper und an den Synchondrosen, wo die neugebildeten Knochenvorsprünge brückenartig über Bandscheiben und Knorpel hinübergreifen und zur Synostose der Knochen führen (sogenannte supracartilaginäre Exostose VIRCHOW'S).

Diese sämmtlichen Knochenneubildungen gehören somit einer ganz anderen Kategorie an; dieselben mit VIRCHOW den chronisch-entzündlichen Processen zuzurechnen, entspricht unseren jetzigen Anschauungen von der Natur der Entzündung nicht ganz, wenn auch nicht zu leugnen ist, dass diese Knorpelwucherungen sich nicht selten mit Röthung, Schwellung und Schmerzhaftigkeit der befallenen Gelenke verbinden. Noch unrichtiger wäre es, wenn man aus der Natur jenes Processes auch auf eine chronisch-entzündliche Entstehung der knorpeligen Exostosen überhaupt schliessen wollte.

Multiple Exostosen. — Die knorpeligen Exostosen kommen in der Regel vereinzelt am Skelet vor. Es giebt aber eine ganze Anzahl Fälle von multiplem Auftreten der Exostosen, welche besondere Beachtung verdienen. Derartige Vorkommnisse sind bereits früher von ABERNETHY, DUPUYTREN, LOBSTEIN u. A. in grösserer Zahl beobachtet worden (cf. VIRCHOW, pag. 80); daran schliessen

sich die neueren Fälle von SCHMIDT [4]), RECKLINGHAUSEN [5]), WEBER [6]), COHNHEIM [7]), MARLE [8]), BOECKEL [9]), SONNENSCHEIN [10]), DEGRANGES [11]), HORAND [1]), POORE [13]), ARNOTT [14]), FREY [15]), GIBNEY [16]), HENKING [17]), FISCHER [18]), SHUTTLEWORTH [19]), SCHOR [20]) und LAPASSET [21]).

Meist waren die Schädelknochen in diesen Fällen ganz frei von Auswüchsen, doch werden zuweilen auch Exostosen an der Basis, namentlich an der Verbindung von Keilbein und Hinterhauptbein, erwähnt (SONNENSCHEIN [10]), WEBER [6]), also an derselben Stelle, an welcher die Bildung von Ecchondrosen, die der Verknöcherung anheimfallen können, auch isolirt beobachtet wird (VIRCHOW [2]), pag. 15). Die übrigen Knochen des Skelets werden dagegen fast sämmtlich mit einer mehr oder weniger grossen Zahl von Exostosen besetzt gefunden, welche Geschwülste von geringerem oder grösserem Umfange, von rundlicher oder stacheliger, oder knolliger Gestalt bilden und sich bereits äusserlich so bemerkbar machen können, dass sie eine beträchtliche Entstellung des Körpers veranlassen. Einzelne Exostosen können durch ihre Grösse und die dadurch herbeigeführten Beschwerden Anlass zu operativen Eingriffen geben (HENKING [17]). Meist sind die Exostosen ziemlich symmetrisch an dem Skelet vertheilt, hauptsächlich an den Knochen der Extremitäten, wo sie, wie gewöhnlich, in der Nähe der Gelenkenden ihren Sitz haben. An den Wirbelkörpern bilden sie zahlreiche kleine Hervorragungen an der Basis der Dornfortsätze und an den Rändern der Körper; an den Rippen finden sie sich häufig in grosser Zahl, sowohl nach innen, als nach aussen prominirend, meist in der Nähe der Knorpel; auch diese selbst sind zuweilen durch kleine knorpelige Excrescenzen ausgezeichnet; an den Schulterblättern umgeben sie die *Cavitas glenoidea* oder sie sitzen dem freien Rande auf; ebensowenig fehlen sie an der Clavicula und am Sternum, sowie am Becken. Auch die Knochen der Hand- und Fusswurzel, der Mittelhand und des Mittelfusses, selbst die Phalangen sind zuweilen mit zahlreichen Auswüchsen besetzt.

Exostosis bursata. Ein Theil der knorpeligen Exostosen ist ausgezeichnet durch das Vorhandensein einer Synovialhöhle, in welche sie mit ihrem überknorpelten Ende hineinragen, wie die Epiphyse in das Gelenk.

Die Aehnlichkeit mit einem Gelenk wird noch erhöht durch die Bildung förmlicher Synovialzotten, welche von der Innenfläche des Sackes ausgehen. Ja, es fanden sich sogar in einer Reihe von Fällen zahlreiche Reiskörper und grössere freie Körper, welche sich genau ebenso verhielten, wie die freien Körper der Gelenke (FISCHER [18]) Fall 3, RINDFLEISCH [22]), FEHLEISEN). Derartige Synovialhöhlen fanden sich sowohl bei solitären, als auch in einigen Fällen von multipeln Exostosen. RECKLINGHAUSEN macht darauf aufmerksam, dass dieselben sich nach Art der Schleimbeutel an denjenigen Stellen entwickeln, wo den Weichtheilen eine besondere Verschieblichkeit über den Exostosen zukommt, also z. B. unter den Muskeln des Oberschenkels, während die übrigen Exostosen von lockerem Bindegewebe umgeben sind. Diese Höhlen können an Umfang sehr beträchtlich zunehmen, so dass die im Grunde befindliche Exostose vollständig verborgen bleibt und erst nach Entleerung der synovia artigen Flüssigkeit bemerkbar wird (FISCHER [18]), GILLETTE. [23]) Auch eine Communication derartiger Höhlen mit den Gelenken, z. B. dem Knie, wurde bisweilen beobachtet, ein Umstand, welcher sich bei der Exstirpation der Exostose als verhängnissvoll erwies.

Eine besonders eigenthümliche Erscheinung bilden die in seltenen Fällen in der Nähe des Kniegelenkes gefundenen Knochenneubildungen, welche ganz den Bau der knorpeligen Exostosen besitzen, aber nicht in fester Verbindung mit dem Knochen stehen. Die Möglichkeit ist vorhanden, dass es sich hier um ursprünglich freie Gelenkkörper handelt, welche mit den sie umgebenden Synovialtaschen abgeschnürt sind. Da das Vorkommen solcher freien knöchernen Gelenkkörper, welche wahrscheinlich aus abgelösten und gewucherten Knorpelstückchen, z. B. bei *Arthritis deformans,* hervorgehen, nicht zu bezweifeln ist, so ist auch eine solche totale Abschnürung wohl denkbar und vielleicht wahrscheinlicher, als die Ablösung

einer ursprünglich festsitzenden Exostose. Die Sammlung des pathologischen Institutes in Marburg besitzt ein durch ihre Grösse sehr bemerkenswerthes Beispiel eines derartigen freien höckerigen Osteoms mit Knorpelüberzug, welches in einem eigenen Synovialsack in der Nähe des Kniegelenks, nur durch einige ligamentöse Verbindungen am Köpfchen der Fibula fixirt, gesessen hatte, und durch Herrn ROSER jun. entfernt worden war.

Enostosis. Zuweilen findet die Entwicklung von Knochenauswüchsen nicht an der Oberfläche, sondern im Innern des Knochens, also in der Markhöhle oder in den, derselben ursprünglich gleichwerthigen Knochenhöhlen, besonders des Stirnbeins statt. VIRCHOW reservirt für diese Formen den Ausdruck Enostosis, welcher früher auch für andere Dinge, z. B. Exostosen an der inneren Fläche der Schädelknochen, gebraucht worden ist. Echte Enostosen in der Markhöhle sind jedenfalls sehr selten (VIRCHOW, pag. 42), ihre Bildungsweise ist noch nicht hinreichend klar. Etwas anders verhält es sich mit den Enostosen der Stirnhöhlen, welche bereits in grösserer Zahl beobachtet worden sind (s. unten).

Entstehungsweise. Die knorpeligen Exostosen sind wahrscheinlich mit wenigen Ausnahmen auf eine Wucherung vorhandener knorpeliger Theile des Skelets zurückzuführen; doch braucht die Wucherung nicht gerade immer die knorpelige Epiphyse oder den Zwischenknorpel selbst zu betreffen; sie scheint vielmehr auch an Knorpelresten, welche sich in den Knochen erhalten haben, zu Stande kommen zu können. Ueber die ferneren Vorgänge bei der Bildung der Auswüchse und bei der Verknöcherung derselben ist vor der Hand noch wenig Genaueres bekannt, jedenfalls müssen wir aus der Analogie schliessen, dass bei diesem Vorgange nicht der Knorpel allein betheiligt ist. Wir wissen, dass der Knorpel in der Regel nicht direct in Knochen übergeht, sondern dass an dessen Stelle bei der Verknöcherung ein vollständig anderes Gewebe tritt, dass das wesentlich knochenbildende die Osteoblasten sind, während der Knorpel gewissermassen das vorgeschriebene Schema des späteren Knochens darstellt. Es ist daher anzunehmen, dass auch die Knochenbildung der Exostosen wesentlich durch die Osteoblasten beherrscht wird. Immerhin ist als das Primäre die Knorpelwucherung anzusehen, nur ist dies nicht so zu verstehen, als ob jede knorpelige Exostose stets ein rein knorpeliges Vorstadium durchmachen müsse; vielmehr tritt die Verknöcherung meist in unmittelbarem Anschlusse an die Knorpelwucherung ein. Dass auch das Gegentheil der Fall sein kann, d. h. dass in der That im Anfange eine wirkliche Ecchondrose vorhanden ist, welche nachträglich verknöchert, ist durch VIRCHOW an der *Ecchondrosis spheno-occipitalis* bereits nachgewiesen worden. RECKLINGHAUSEN fand in seinem Falle von multiplen Exostosen einen noch vollständig knorpeligen Auswuchs an der Epiphyse der Tibia. In dem sehr instructiven Falle von WEBER[1]) bestand neben der multiplen Exostosenbildung an den meisten Skeletknochen ein colossales Enchondrom des Beckens, und ein zweites der Scapula, welche offenbar auf die analoge Weise entstanden, aber übermässig gewuchert waren. Eine Analogie zeigt ferner das gleichzeitige Vorkommen von Knorpelauswüchsen an solchen Stellen, wo die knochenbildenden Theile in der Regel nicht in Wirksamkeit treten, nämlich an den Rippenknorpeln (RECKLINGHAUSEN, SONNENSCHEIN[16]).

Schwieriger ist die Entscheidung der Frage nach dem Wesen und der Ursache der Exostosenbildung.

VIRCHOW ist geneigt, die Bildung der knorpeligen Exostosen auf einen „Reiz“ zurückzuführen, welcher an der betreffenden Stelle einwirkt. Indess hat diese Auffassung ihre grosse Schwierigkeit. In einigen Fällen ging allerdings die Bildung der Exostosen mit lebhaften Schmerzen vor sich, in der Regel geschieht dieselbe aber ganz allmälig und unbemerkt, so dass die Träger der Exostose ganz zufällig darauf aufmerksam wurden.

Dass aber in der That nicht immer eine zufällige, örtliche Ursache die Entstehung der Exostosen veranlasst, dafür spricht am deutlichsten die Heredität.

welche in vielen Fällen, namentlich von multiplen Exostosen, constatirt ist. Wir haben es in diesen Fällen offenbar mit einer Constitutions-Anomalie zu thun, welche gewisse Störungen in der Bildung des Skelets zur Folge hat. Einige ältere Beobachtungen dieser Art sind bereits bei VIRCHOW (pag. 87) erwähnt; seitdem ist die Erblichkeit mehrfach, ja in den meisten Fällen multipler Exostosenbildung constatirt worden (SCHMIDT, WEBER, SONNENSCHEIN, MARLE [Fall 2], POORE, GIBNEY, FISCHER, SCHÖR). In der Regel vererbte sich die Affection auf die Familienmitglieder gleichen Geschlechtes, und zwar waren es meist die männlichen; doch kam in anderen Fällen auch eine Vererbung auf Söhne und Töchter vor. In dem merkwürdigen Falle von WEBER waren beispielsweise Grossvater, Vater, zwei Söhne und eine Tochter befallen, während eine zweite Tochter frei blieb; die Erkrankten glichen auch in der Haarfärbung und dem ganzen Typus dem Vater. Auch die besondere Beschaffenheit der Geschwülste, welche zum Theil als Enchondrome auftraten, war vererbt. In dem Falle von SCHMIDT war dagegen der Gegenstand der Beobachtung das erste männliche Familienmitglied, welches mit Exostosen behaftet war, während Grossmutter, Mutter und Schwester Trägerinnen multipler Exostosen waren.

Wenn die Exostosen somit nachweislich häufig ein vererbtes Uebel darstellen, so ist dadurch nicht ausgeschlossen, dass sie in anderen Fällen nicht auch erworben sein können.

VIRCHOW macht darauf aufmerksam, „dass unter Umständen auch Knorpel im Periost erzeugt wird, nicht allein nach Fracturen, sondern auch an Stellen, wo durch ungewöhnliche Anlagerung von Knochentheilen durch anhaltenden Druck auf das Periost ein Reizungszustand gesetzt wird, und es ist daher immerhin möglich, dass ohne eine Deviation in der Knorpelentwicklung auch in einer späteren Zeit des Lebens eine derartige Knorpelbildung aus dem Periost zu Stande kommen könnte“ (pag. 18).

Dass Unregelmässigkeiten in dem Verknöcherungsprocess, wie sie bei Rachitis z. B. vorkommen, gelegentlich Anlass zur Bildung von Exostosen geben können, ist denkbar.

Bereits VIX hat dies wahrscheinlich zu machen gesucht und VOLKMANN hat ein sehr ausgezeichnetes Beispiel multipler Exostosen bei einem achtjährigen Knaben beobachtet, der stark rachitisch gewesen war, wie das *Pectus carinatum* und seine säbelförmig verbogenen Oberarme lehrten [3]), (pag. 436). Auf der anderen Seite wäre es denkbar, dass unter Umständen ähnliche Bedingungen, wie sie im höheren Alter die Knorpelwucherungen bei *Malum senile* veranlassen, auch in der Jugend in Wirksamkeit treten; dass man also „senile und infantile Varietäten des *Rheumatismus nodosus*“ von einander zu unterscheiden hätte (VIRCHOW, pag. 86). VIRCHOW bezieht indess ausdrücklich diese Auffassung nur auf solche Exostosen, welche nicht aus Knorpel hervorgehen.

II. Die nicht knorpeligen Exostosen.

Man hat hier zunächst diejenigen Exostosen zu unterscheiden, welche aus dem Periost, und die, welche unabhängig von dem Periost aus dem Bindegewebe hervorgehen — die periostealen und die parostealen Exostosen. Die letzteren stehen auf der Grenze zu den heteroplastischen Osteomen, oder sie stellen eigentlich schon solche dar, welche erst durch ihre Verbindung mit dem Knochen zu Exostosen werden, während die ersteren den Uebergang zu den Hyperostosen bilden.

Bereits normaler Weise entstehen die Knochenvorsprünge, Kämme und Apophysen an den Stellen des stärksten Muskelzuges, indem hier eine stärkere Knochenbildung stattfindet, als an den übrigen Stellen der Oberfläche. Viele Exostosen stellen demnach nichts weiter dar, als derartige abnorm grosse Knochenvorsprünge. Die Grenze zwischen der periostealen und der parostealen Knochenproduction kann dabei völlig verwischt werden; es lässt sich nicht sagen, wo die

eine anfängt und die andere aufhört. Eine vollkommen scharfe Abgrenzung ist nur möglich, wo die Neubildung noch von Periost bedeckt ist, wie z. B. an den Schädelknochen.

Auch diese Exostosen sind entweder solitär oder multipel; der Form nach zeigen sie sehr bedeutende Verschiedenheiten, während die einen rein periostealen einfach rundliche, flache oder halbkugelige Verdickungen, oder auch höckerige, aus einzelnen Knollen zusammengesetzte Auswüchse darstellen, bilden andere, namentlich die parostealen, entweder spitze Stacheln, oder kammförmige oder endlich ganz unregelmässig gezackte Vorsprünge, welche im Ganzen noch die Form der ursprünglichen Theile erkennen lassen, und welche sich häufig direct in Bänder, Aponeurosen, Sehnen und Muskeln fortsetzen.

Ihre Substanz ist entweder compact oder spongiös; die festesten elfenbeinernen Exostosen, wie sie mit Vorliebe an den Schädelknochen sich entwickeln, werden vom Periost gebildet.

Entstehungsweise. Bei der Bildung der periostealen und parostealen Exostosen spielen chronisch-entzündliche Processe offenbar eine grosse Rolle. Die übermässige Knochenproduction ist bekanntlich die gewöhnliche Erscheinung bei chronisch-entzündlichen Processen, welche den Knochen im Ganzen oder das Periost betreffen. In der Regel führt diese zu einer mehr oder weniger diffusen Verdickung (Periostose, Hyperostose) des Knochens in der Umgebung des Entzündungsherdes, z. B. eines cariösen Gelenkes oder eines osteomyelitischen Abscesses. Mit dem Ablauf der Entzündung fällt die Verdickung nicht selten der Resorption anheim, sie kann jedoch auch persistiren und also eine bleibende Ex- oder Hyperostose liefern. Eines der deutlichsten Beispiele dieser Art ist die schildförmige Hyperostose oder Exostose der Tibia bei chronischem Unterschenkelgeschwür, und mehr noch die diffuse, mit zahlreichen spitzen Stacheln besetzte Hyperostose der Unterschenkelknochen bei Elephantiasis.

Aus demselben Grunde haben für die Entstehung dieser Exostosen traumatische Ursachen eine grosse Bedeutung, und zwar können daraus sowohl die rein periostealen als die parostealen Formen hervorgehen, ebenso wie wir auch heteroplastische Osteome in Folge von häufig wiederholten Traumen entstehen sehen (Reitknochen, Exercierknochen).

Das grossartigste Beispiel dieser Art liefert ohne Zweifel der *Callus luxurians* bei Fracturen, namentlich der complicirten, wobei es sich zunächst um die Bildung eines anfangs weichen, später osteoiden Gewebes aus dem Periost handelt, durch dessen Verknöcherung nach allen Seiten hin starrende Knochenvorsprünge sich bilden, welche in der Regel mit der Zeit resorbirt werden, häufig genug aber als wahre Exostosen zurückbleiben.

Aber auch anderweitige Traumen, Quetschungen u. dergl. können Anlass zur Bildung von Exostosen geben. VOLKMANN bildet den Unterkiefer einer alten Frau ab, an welchem sich nach einem Hufschlag eine mannsfaustgrosse Exostose entwickelte. JULLIEN berichtet von einer solchen von 10 Cm. Länge und 5 Cm. Dicke, welche sich bei einer Frau von 73 Jahren lange Zeit nach einer heftigen Quetschung am Orbitalrand bildete, und von einem zweiten birnförmigen Tumor des Schädels, in dessen Mitte sich Spuren eines Säbelhiebes erkennen liessen.

Diese Art der Exostosenbildung ist offenbar als eine abnorme Steigerung der Regenerationsvorgänge aufzufassen, welche aus Veranlassung von Traumen in den unteren Schichten des Periostes platzgreifen.

Die Mehrzahl der parostealen Exostosen entwickelt sich ohne bekannte Veranlassung. Sie können ebenfalls multipel auftreten (VIRCHOW [2], pag. 82).

Die Knochenbildung hält sich dabei meistens an die Sehnen, Aponeurosen und Bänder, deren Form dabei im Ganzen erhalten bleibt; zuweilen geht sie auch auf die Muskeln selbst über. Ein derartiges Präparat vom Biceps bildet VOLKMANN (pag. 855) ab. In der Sammlung des pathologischen Institutes zu Breslau befindet sich ein Becken mit einer sehr umfangreichen, unregelmässig gestalteten Exostose

des linken Darmbeines, welche deutlich die Form des Iliopsoas erkennen lässt. Diese Form der parostealen Exostosen gehört in das Gebiet der sogenannten *Myositis ossificans*, welche zuweilen ganz colossale, mit dem Skelet in Verbindung stehende Knochenmassen liefert.

Als eine Ursache der Exostosenbildung ist nicht selten die Syphilis beschuldigt worden. Es ist bekannt, dass die Syphilis grosse Neigung zur Hervorbringung von Knochenneubildungen hat, welche indess in der Regel den Charakter der diffusen Hyperostose haben. Mit Vorliebe hat man, namentlich früher, die Exostosen am Schädel, sowohl innere als äussere, als syphilitisch angesehen, und ihnen die so häufig vorkommenden Lähmungserscheinungen zur Last gelegt. VOLKMANN, welcher eine exquisite Form einer solchen inneren Exostose des Schädels abbildet, bezweifelt jene Entstehungsursache, obwohl gleichzeitig in diesem Falle Gummata des Gehirnes vorhanden waren. Nichtsdestoweniger darf man wohl einen Theil der Exostosen des Schädels für Residuen abgelaufener syphilitischer Processe an der *Dura mater*, vielleicht auch am äusseren Periost, halten.

Von besonderer Wichtigkeit ist ferner die bereits oben angedeutete Frage der sogenannten rheumatischen Entstehung der nicht knorpeligen Exostosen. Wenn wir hier absehen von dem *Malum senile*, bei welchem neben der knorpeligen auch parosteale Exostosen sich bilden, so bleibt der folgende Fall von EBERT besonders zu beachten.

Ein zehnjähriger Knabe bekam in Folge eines Sturzes in's Wasser einen heftigen fieberhaften Gelenk- und Muskelrheumatismus. An den Knochenenden der Extremitäten und der Rippen fanden sich bald nachher Auftreibungen, welche als rachitische betrachtet wurden. Nach Beseitigung des Rheumatismus blieb der Knabe wohl, bis sich dreiviertel Jahre später von Neuem äusserst heftige Schmerzen und Fieber einstellten. Man fand jetzt ausser einer hügeligen Auftreibung des Kreuzbeines mehr als 20 Exostosen der verschiedensten Knochen. Unter dem Gebrauche von Jodkali schnelle Besserung. Nach einer Reihe von Exacerbationen, welche stets neue Exostosen zurückliessen, starb der Kranke an Pericarditis und Pleuritis. Die Autopsie ergab, dass die gefühlten Knochenauswüchse fast ohne Ausnahme spongiöse Exostosen waren, welche am stärksten an den langen Röhrenknochen und den Rippenenden, nächstdem an dem Becken und den Schulterblättern ausgebildet waren; die Wirbelsäule war fast ganz frei, und am Kopfe fand sich ausser flachen porösen Periostosen von geringer Ausdehnung am hinteren Umfange der Scheitelbeine keine auffällige Veränderung. Ueberall sassen die Exostosen am Ossificationsrande der knorpeligen Enden, so zwar, dass sie wesentlich dem jüngsten Theile der Diaphyse angehörten. Ueberall konnte man zweierlei Veränderungen darthun: zunächst eine allgemeine Hyperostose mit Verdickung und Anschwellung, sodann auf dieser hyperostotischen Basis und zum Theil daneben grosse und kleine, glatte und rauhe Auswüchse (Virchow l. c, pag. 83).

In der Anordnung und Form unterscheiden sich diese Auswüchse nicht von den multiplen, knorpeligen Exostosen, namentlich ist auffallend, dass sie ebenso wie diese an den der Epiphyse zunächst liegenden Theilen der Diaphyse ihren Sitz hatten. Von Wichtigkeit ist indess die Betheiligung der Deckknochen des Schädels, welche, wie wir sahen, in den Fällen von knorpeligen Exostosen stets frei blieben. Der ganze Process stellt augenscheinlich eine acut und subacut verlaufende Periostitis dar, welche sich auf die Verknöcherungsgrenzen beschränkte, und hier eine übermässige Knochenproduction von Seiten des Periostes anregte. Bereits WEBER hebt hervor, dass Erkältung in manchen Fällen, und gewiss mit Recht, als Ursache der Exostosenbildung angeschuldigt wird, wie sie ja in der That häufig chronische Knochenhautentzündungen herbeizuführen vermag. Indess lassen die beiden von ihm citirten Fälle berechtigte Zweifel zu [1]), (pag. 46).

Schliesslich sei erwähnt, dass auch die Gravidität, welche bekanntlich häufig die Ursache diffuser Osteophytbildungen am Schädel ist, unter Umständen auch die Entstehung circumscripter Exostosen veranlassen kann (vergl. den von WEBER citirten Fall von HAUFF [1]); (pag. 46).

Ausgänge der Exostosen. Die Exostosen sind, wenn einmal vorhanden, in der Regel ziemlich stabile Gebilde. Häufig nehmen sie aber im Laufe der Jahre noch beträchtlich an Grösse zu. Nur in einigen wenigen Fällen ist spontanes Schwinden im jugendlichen Alter beobachtet worden (FISCHER). Gelegentlich

ist auch, und zwar, wie es scheint, ausschliesslich bei Enostosen, z. B. der Stirnhöhlen, eine spontane Abstossung vorgekommen (VOLKMANN, pag. 435. RICHET [25]). In anderen Fällen brachen die Exostosen ab, sogar wiederholentlich, heilten jedoch von selbst wieder an (FISCHER, POLAND [42]), einmal sogar mit der Bildung einer Anzahl Pseudarthrosen (UHDE [46]).

Schliesslich mögen hier noch einige besonders wichtige Formen von Exostosen einzelner Theile des Skelets eine kurze Besprechung finden.

Schädel. Die Exostosen der platten Knochen des Schädels sind in der Regel von geringer Bedeutung. Häufig kommen kleine, flach aufsitzende, zuweilen auch knopfförmige und halbkugelige Auswüchse von grosser Härte an der Aussenfläche des Schädels, namentlich der Stirn- und Scheitelbeine, vor (die flachen wegen ihrer Aehnlichkeit mit einem Nagelkopf als *Exost. clavata* bezeichnet. Bisweilen erreichen jedoch diese elfenbeinernen Exostosen des Schädels eine colossale Grösse, umfangreiche, oft unregelmässig gestaltete, zusammengesetzte Geschwülste bildend. (Die Sammlung des pathologischen Institutes in Breslau besitzt einen derartigen Schädel, dessen linkes Stirnbein mit den angrenzenden Theilen des rechten und beider Scheitelbeine eine im Ganzen zwei Fäuste grosse, elfenbeinerne Geschwulst mit poröser Oberfläche darstellt. Vergl. auch die Abbildung bei VOLKMANN, pag. 429.) Diese grossen Exostosen gehen unmerklich in die diffusen Hyperostosen über, namentlich kommen solche allgemeine Verdickungen einzelner Schädelknochen vor, die sich dann als Exostosen darstellen, so z. B. Hyperostose der ganzen linken Hälfte des Keilbeines (VIRCHOW, pag. 26), der Schläfenbeinschuppen (ebenda, pag. 25; in einem analogen Falle bei einem Knaben von 13 Jahren resecirte VOLKMANN die ganze hyperostotische Schuppe des Schläfenbeines mit gutem Erfolge) und anderer Knochen, selbst des Thränenbeines. Verbreiten sich diese Hyperostosen und Exostosen über grössere Theile des Gesichtsschädels, so gehen daraus die colossalsten Entstellungen hervor, welche VIRCHOW als *Leontiasis ossea* bezeichnet (vergl. die Abbildung eines solchen Schädels aus dem Musée Dupuytren bei WEBER, Taf. 5, Fig. 7. — MURCHISON [47]).

Eine besondere Bedeutung haben die Exostosen der Ethmo-Orbitalregion, welche zuweilen einen sehr complicirten Bau haben und Mischgeschwülste darstellen (VIRCHOW, pag. 51). Dahin gehören auch die Exostosen der Stirnhöhlen, welche eine colossale Grösse erreichen können, die Wand der Stirnhöhle durchbrechen und sowohl nach innen, als nach aussen, auf die Stirn und in die Augenhöhlen hineinwuchern. Die Entstehungsweise derselben ist vielfach streitig gewesen, denn während die Einen sie, unabhängig vom Knochen, aus der Schleimhaut der Stirnhöhlen hervorgehen liessen (DOLBEAU [26]), wurde von Anderen eine feste Verbindung mit den Knochen nachgewiesen (RICHET [27]), BIRKETT [29]), ARNOLD [30]). Bei einem Theile dieser Stirnhöhlenosteome findet sich an der Oberfläche eine Knorpelschicht; sie stellen demnach knorpelige Exostosen, oder richtiger Enostosen dar, welche bereits ROKITANSKY von Enchondromen herleitete. Die myxomatösen Schleimhautwucherungen, welche sich nicht selten gleichzeitig vorfinden, haben nach ARNOLD [30]) nur secundäre Bedeutung. Aehnliche Neubildungen kommen auch in den Highmors-Höhlen vor.

Zu erwähnen sind ferner die nicht allzu selten sich findenden Exostosen der äusseren Gehörgänge, welche in der Regel von geringer Grösse sind, aber durch ihren Sitz zu schweren Störungen und in Folge derselben zu operativen Eingriffen Anlass geben (WELCKER [34]), BONNAFONT [35]), ARBO [36]), MOOS [37]), SCHWARTZE [39]). Ein doppelseitiges Vorkommen dieser Exostosen ist ebenfalls beobachtet worden (ALDINGER [38]).

Wirbelsäule. Abgesehen von den bereits besprochenen Exostosen, welche bei multipler Exostosenbildung, sowie bei *Malum senile*, sowohl an den Wirbelkörpern, als auch an den Fortsätzen der Wirbel häufig in grosser Zahl sich finden, sind als besonders verhängnissvoll zwei Fälle von Exostosen des *Processus odontoideus* zu erwähnen, welche durch Compression der Medulla des

Tod herbeiführten (WEBER, pag. 28). In einem dritten Falle comprimirte eine Exostose an der vorderen Fläche der Lendenwirbel die austretenden Nervenstränge (ibidem).

Becken. Gewisse Exostosen der Beckenknochen haben eine besondere Wichtigkeit als gefährliche Complication des Puerperium erlangt. Es sind dies eine ungewöhnlich hohe und scharfe *Crista pubis* und eine an Stelle des *Tuberculum ilio pubicum* entwickelte *Spina ilio-pubica*, welche sich zuweilen mehrere Linien über die *Linea arcuata* erhebt. KILIAN [40]), welcher zuerst die Aufmerksamkeit auf diese von ihm als „Stachelbecken" (Acanthopelvis) bezeichnete Form gelenkt hat, hielt die Exostosenbildung für ein Product der Gravidität, ähnlich wie die Osteophyten des Schädels. LAMBL [41]), welcher den Gegenstand einer gründlichen Untersuchung unterwarf, wies indess die Grundlosigkeit dieser Ansicht nach, indem er die Bildung auf gewöhnliche Sehnenexostosen zurückführte. Nach VIRCHOW (l. c. pag. 16) handelt es sich vielleicht auch um knorpelige Exostosen an den Vereinigungsstellen der Beckenknochen in der Gegend des Acetabulum. Derartige Exostosen führten in einigen Fällen Verletzung der Frucht und Zerreissung des Uterus herbei. In anderen Fällen wurden auch Verletzung der Blase durch ähnliche Stacheln beobachtet (WEBER, pag. 27).

An den Extremitäten erfreut sich endlich die *Exostosis subunguealis*, welche fast ausschliesslich an der letzten Phalanx der grossen Zehe bei jugendlichen Individuen zur Beobachtung kommt, einer gewissen Berühmtheit, besonders da sie durch Abhebung des Nagels, Ulceration an der Oberfläche und grosse Schmerzhaftigkeit zu operativen Eingriffen Anlass giebt. Es scheint, dass zwei Formen derselben vorkommen, denn während ein Theil der Beobachter eine knorpelige Schicht an der Oberfläche wahrnahmen (NÉLATON [35]), GOSSELIN, VOLKMANN), fanden Andere nur eine dünne, fibröse Lage, auf welcher epidermoidales Gewebe aufsass (SISTACH [36]), HERRGOTT [37]). LAGET und RICHAUD [39]) sahen eine Knochenentwicklung sowohl vom Periost und den Markräumen, als vom Knorpel aus. PAGET fand eine solche Exostose auch an der kleinen Zehe (VIRCHOW, pag. 63), einmal wurde sie auch am Zeigefinger beobachtet, und zwar, was von besonderem Interesse ist, nach einer Quetschung desselben [38]); auch DUPUYTREN entfernte eine derartige spongiöse, mit knorpeligem Ueberzuge versehene Exostose, welche bei einer 24jährigen Person angeblich in Folge eines Fusstrittes auf die grosse Zehe entstanden war (WEBER, pag. 45).

Literatur: [1]) C. O. Weber, Die Exostosen und Enchondrome. Bonn 1856. — [2]) R. Virchow, Die krankhaften Geschwülste. Berlin 1864, II. — [3]) R. Volkmann, Die Krankheiten der Knochen. Chirurgie von Pitha u. Billroth. II. — In Bezug auf die sehr umfangreiche, ältere Literatur muss auf die beiden Hauptwerke von Weber und Virchow verwiesen werden. Ausserdem vergleiche für die multiplen Exostosen: [4]) Schmidt, Dissert. inaug. Greifswald 1862. — [5]) v. Recklinghausen, Virchow's Archiv. 1866, XXXV, pag. 203. — [6]) C. O. Weber, Virchow's Archiv. 1866, XXXV, pag. 501. — [7]) Cohnheim, Virchow's Archiv. 1867, XXXVIII, pag. 561. — [8]) Marle, Inaug. Dissert. Berlin 1868. (Drei Fälle.) — [9]) Boeckel, Gaz. des hôp. 88 u. Gaz. méd. de Strassbourg; Jahresber. von Virchow-Hirsch. 1868. II, pag. 301, und II, pag. 373. — [10]) Sonnenschein, Inaug. Dissert. Berlin 1873. — [11]) Degranges, *Exostoses ostéogeniques.* Lyon méd. Nr. 13, pag. 251; Jahresber. von Virchow-Hirsch. 1872, I, pag. 240. — [12]) Horand, *Exostoses ostéogeniques.* Lyon méd., Nr. 24; Jahresber. von Virchow-Hirsch. 1873, II, pag. 411. — [13]) Poore, Hereditäre Exostosis. Lancet 29, 1873; Jahresber. von Virchow-Hirsch. 1873, II, pag. 412. — [14]) Arnott, Multiple Exostosis. Transact. of the path. Soc. London. 1872. XXIII; Jahresber. von Virchow-Hirsch. 1872, II, pag. 446. — [15]) Frey, Dissert. inaug. Dorpat 1874. — [16]) Gibney, Hereditary multiple Exostosis. (Vier Fälle einer Familie.) Amer. Journal of med. Sc. July 1876. — [17]) Henking, Virchow's Archiv. 1879, LXXVII, pag. 364, Taf. X. — [18]) H. Fischer, Mitth. aus d. chirurg. Klinik zu Breslau. Deutsche Zeitschr. für Chirurgie. 1879, XII, Heft 4 u. 5. — [19]) Shuttleworth, *Case of multiple exostoses.* Brit. med. Journal, 1881, pag. 476. — [20]) Schor, Multiple Exostosen (Vater, Oheim des Vaters Sohn, 2 Töchter mit zahlreichen Exostosen). Petersb. med. Wochenschr. 1881, Nr. 38, pag. 321. — [21]) Lapasset, *Exostoses multiples de croissance.* Thèse. Paris 1883. (Mittheilung einer Beobachtung und Zusammenstellung von 17 Fällen aus der Literatur.) — *Exostosis bursata:* [22]) Rindfleisch, Schweiz. Zeitschr. f. Heilk. III, pag. 310. — [23]) Gillette, *Exostose de l'extrem. sup. du fémur.* Gaz. des hôp. 1874, Nr. 143 u. 144;

Jahresber. von Virchow-Hirsch. 1874, II, pag. 479. — [34]) Bergmann, Zwei Exostosen am Femur. Petersb. med. Wochenschr. 1876, Nr. 5; Jahresber. von Virchow-Hirsch. 1876. II pag. 376. — [35]) Fehleisen, Zur Casuistik der *Exostosis bursata*. Archiv. f. klin. Chirurg. 1885, XXXIII. — Osteome der Stirnhöhlen: [36]) Dolbeau, *Exostoses du sinus frontal*. Bulletins de l'Acad. de méd. XXX, pag. 1076; Jahresber. von Virchow-Hirsch. 1866, II pag. 409. — [37]) Richet, *Rapport sur un travail de Dolbeau intitulé etc.* Bull. de l'Acad. de méd. XXXII, pag. 564—599; Gaz. des hôp. Nr. 54 und Gaz. des hôp. 1871, Nr. 59—66. Jahresber. von Virchow-Hirsch. 1871, II, pag. 412. — [38]) P. Ollivier, *Sur les tumeurs osseuses des fosses nasales et des sinus de la face*. Paris 1870. — [39]) Birkett, Guy's Hosp. Rep. XVI, pag. 504—520; Jahresber. von Virchow-Hirsch. 1871, II, pag. 412. — [30]) J. Arnold, Virchow's Archiv 1873, LVII, Taf. II (und die daselbst angegebene Literatur) — [31]) Bornhaupt, Stirnhöhlenosteome, nebst Bemerkungen über die in den Nebenhöhlen der Nase sich entwickelnden Osteome Archiv für klin. Chirurg. 1881, XXVI, pag. 587. — [32]) Imre, Seltener Fall von Osteom der Orbita. Centralbl. für praktische Augenheilk. 1885, pag. 41. — [33]) Tillmanns, Ueber todte Osteome der Nasen- und Stirnhöhlen. Deutscher chirurg. Congress 1885. — Exostosen der äusseren Gehörgänge: [34]) Welcker Archiv für Ohrenheilk. 1864, I, pag. 163. — [35]) Bonnafont, Union méd. 64. Jahresber. von Virchow-Hirsch. 1868, II, pag. 519. — [36]) Arbo, Norsk. Magaz. for Laegevid. XXIV, pag. 39; Jahresber. von Virchow-Hirsch. 1870, II, pag. 423. — [37]) Moos, Archiv für Augen- und Ohrenheilk. 1871, II, pag. 113. — [38]) Aldinger, Archiv für Ohrenheilk. XI, pag. 113; Jahresber. von Virchow-Hirsch. 1876, II, pag. 403. — [39]) Schwartze, Pathol Anat. des Ohres. Berlin 1878, pag. 40. — Stachelbecken: [40]) Kilian, Schilderung neuer Beckenformen. Mannheim 1854. — [41]) Lambl, Vierteljahrsschr. für die praktische Heilk. 1855. XLV, pag, 142. — Subunguneale Exostosen: [42]) Nélaton, Union méd. 28. Jahresber. von Virchow-Hirsch. 1864, III, pag. 205. — [43]) Sistach, Rec. de mém. de méd. mil. Janv. pag. 32; Jahresber. von Virchow-Hirsch. 1868, II, pag. 374. — [44]) Herrgott, Gaz. méd. de Paris. 1868, pag. 258. Jahresber. von Virchow-Hirsch. 1868, II, pag. 374. — [45]) *Exostose sous-unguéale de l'index*. Hôp. St. Louis; Jahresber. von Virchow-Hirsch 1874, II, pag. 475. — [46]) Laget u. Richaud, *Contribution à l'Etude de l'Exostose sous-unguéale* Marseille 1879. Jahresber. von Virchow-Hirsch. 1880, I, pag. 262. — Ausserdem: [47]) Murchison *Peculiar disease of the cranial bones of the hyoid bone and of the fibula*. Transact. of the path. Soc. London; XVII. Jahresber. von Virchow-Hirsch. 1867, I, pag. 273. — [48]) Birkett *Contributions to the pract. surg.* Guy's Hosp. Rep.; Jahresber. von Virchow-Hirsch. 1869. II pag. 361. — [49]) Poland, *Miscellaneous surgical cases*. Guy's Hosp. Rep. XVI; Jahresber. von Virchow-Hirsch. 1871, pag. 316. — [50]) Jullien, *Note sur deux cas d'exostose cranienne conséc. à une fracture*. Lyon méd. 22; Jahresber. von Virchow-Hirsch. 1881. II. pag. 411. — [51]) Letenneur, *Exostose de l'orbite, ablation, guerison*. Gaz. des hôp. Nr. 166; Jahresber. von Virchow-Hirsch. 1871, II, pag. 411. — [52]) Uhde, Gegliederte Exostose am Oberschenkel. Archiv für klin. Chirurg. 1876, XX, pag. 631. — [53]) Poulet, *Note sur une variété d'exostose de l'humerus*. Bull. de la soc. de chirurg. Juin 1883; Jahresber. von Virchow-Hirsch. II, pag. 343.

Marchand.

Expectorantia. Sie haben die Aufgabe, die in den Luftwegen stagnirenden zum Auswurf bestimmten Massen herauszubefördern. Solche können sein: zäher, die Luftcanäle beengender und verschliessender Schleim, blutige Ansammlungen, seröse, eitrige, oder mehr zusammenhängende croupöse Exsudate, Gewebstrümmer, Neubildungen, Helminthen und fremde, in die Athemwege eingedrungene Körper. Man bewirkt die Ausstossung dieser Massen durch Räuspern und Husten, durch Steigern der Hustenbewegungen, durch Reizen zum Würgen und Erbrechen, arzeneilich mit Hilfe solcher Mittel, welche mit oder ohne gleichzeitiger Zunahme der Secretion der Respirationsschleimhaut jene Bewegungsacte vermöge des von ihnen ausgehenden Reizes auszulösen im Stande sind. Unterstützt wird deren Wirksamkeit durch Anwendung schlüpfrig machender und lösender Kehlmittel (vergl. den Artikel Bechica).

Die Anzeigen für die Anwendung auswurffördernder Mittel bilden im Allgemeinen alle Fälle, wo in Folge von in den Luftwegen stagnirenden Massen anhaltender und quälender Hustenreiz, Athemnoth und andere respiratorische Beschwerden unterhalten werden, am häufigsten jene Ansammlungen eitrigen Schleimes, wie sie im Gefolge entzündlicher Schleimhautaffectionen producirt werden, besonders dann, wenn in Folge gesunkener Elasticität und Muskelerregbarkeit der Luftgefässe und mangelnder Kräfte zur Austreibung der darin stagnirenden Massen jene Zufälle sich eingestellt haben. Während die Expectorantien erst gegen das Ende oder nach Ablauf entzündlicher Erkrankungen der Respirationsorgane angezeigt

erscheinen, finden die **Bechica** vermöge ihrer einhüllenden, reizmildernden, theilweise lösenden oder auch secretionsbeschränkenden Eigenschaften vorzugsweise im Beginne und auf der Höhe entzündlicher Affectionen Anwendung, und kann selbst ein allzu lange fortgesetzter und reichlicher Gebrauch dieser Mittel in den späteren Stadien jener Erkrankungen die sie begleitenden Zufälle bedenklich verschlimmern, zu deren Abwendung der Gebrauch auswurffördernder Arzeneien von günstigerem Erfolge erscheint.

Die Expectorantia umfassen im Allgemeinen zwei Classen therapeutischer Agentien. Der ersteren gehören diejenigen an, welche einerseits die Reflexactionen des Räusperns und Hustens wecken und erhöhen, andererseits die Absonderung der Schleimhaut dieser Gebilde, sowie ihrer in die Luftwege sich fortsetzenden Ausbreitungen vermehren und auf diese Weise zur Erweichung, Zerfliessung und Loslösung der Auswurfsmassen und ihrer leichteren Ausstossung beitragen. Zu dieser Kategorie zählen eine Anzahl, hauptsächlich **vegetabilischer**, Schlund und Eingangstheil der Respirationsschleimhaut reizender Arzeneisubstanzen, von denen Manche derselben zum Behufe der Expectoration nicht blos innerlich, sondern auch in Dampfform den Athemwegen einverleibt werden. Die zweite Abtheilung begreift die **brechenerregenden** Mittel. In kleinen Dosen (als Ekelmittel) äussern sie nach Art der Bechica eine lösende Wirkung auf die in den Athemwegen stagnirenden Auswurfsstoffe, nach wiederholten oder grösseren Gaben rufen sie Erbrechen hervor. Durch die mittelst des Erbrechens und Würgens sich vollziehenden Bewegungsacte werden die Lungen kräftig zusammengepresst und mit der zugleich bewirkten Steigerung der Exspirationsbewegung eine ausgiebige Entleerung des in den Luftwegen sitzenden Inhaltes ermöglicht. Schon blosse Compression der Thoraxwände bei reichlich secernirender Bronchitis und bei Bronchiektasie mit stagnirendem Secrete ist ein sehr wirksames Expectorans (C. GERHARDT).

A. Zur ersten Gruppe der Expectorantia gehören:

1. Ammoniakpräparate: *Liquor Ammon. caust.*, besser das milder wirkende *Ammonium carbonic.*, vorsichtig inhalirt, als lösendes und Hustenweckmittel; innerlich am besten *Liquor Ammonii anisatus* (5—15 Tpf. p. d.) mit *Succus Liquirit. (Elixir pectorale,* theelöffelw.) und *Ammonium benzoicum.*

2. Harzige und balsamische Mittel. Von diesen sind besonders hervorzuheben Benzoë und deren Präparate, namentlich Benzoësäure, innerlich und zu Inhalationen, in Lösung zerstäubt, oder in Dampfform unter Anwendung von mit alkoholischer Benzoë- oder Benzoësäurelösung imprägnirter Salpeterpapiere *(Chartae balsamicae et benzoinae),* oder der *Tubi* und *Cigaretae benzoinae* als Rauchinhalationsmittel bei chronischen Larynxaffectionen, Bronchialblennorrhoen etc.; von Balsamen: ***Bals. peruvianum***, dann *Balsamum Tolutanum* und *Aqua balsam. Tolut.*, innerlich, sowie mit Wasserdampf oder zerstäubt zu Einathmungen.

3. Scharfes ätherisches Oel, Weichharze oder auch kampferartige Substanzen führende Expectorantien *(Expectorantia acria).* Zu diesen gehören: ***Semen Sinapis***, im Pulver, Macerationsaufguss und Molken, ***Rad. Armoraciae rasae*** in Honig und als Presssaft; in dieser Form und im Milchaufguss auch ***Bulbus Allii*** und ***B. Cepae***, beide nur als Volksmittel, ausserdem viele andere scharfe, ätherisch-ölige und harzige Bestandtheile führende Vegetabilien, wie ***Radix*** und ***Tinct. Pimpinellae*** (mit *Syr. Liquirit. vel Senegae, Liq. Ammon. anisat.* und *Syr. gummos.*), ***Radix Imperatoriae***, ***Radix Helenii*** *s. Enulae* (enthält auch Saponin), ***Radix Ari vel Aronis*** (besitzt frisch einen flüchtigen, chemisch nicht isolirten scharfen Stoff und wie Alant viel Stärkemehl), dann ***Rhizoma Iridis*** *(Rad. Irid. florent.)*, ein häufiges Unterstützungsmittel und Corrigens für Bechica et Expectorantia, ***Rad. Thapsiae Garganicae*** (enthält wie auch *Thapsia Silphium* [in Nordafrika] einen scharfen Milchsaft), einst von römischen und griechischen Aerzten gegen Husten und am Ende von Lungenentzündungen angewendet, dermalen von französischen Apothekern unter dem Namen *Silphium Cyrenaicum* in Syrup-, Pasten-, Bissen- und Tincturform als Unicum gegen Brustleiden aller Art! angepriesen, ferner ***Radix et Tinct. Sanguinariae Canadensis*** und das in Amerika gebräuchliche Resinoid derselben *(Sanguinarinum)* in *Syrup. vel Mixtura gummosa.*, ***Cort. et Fruct. Bignoniae Catalpae*** und viele Andere meist nur als Volksmittel bekannte vegetabilische Auswurfsmittel; endlich im Anschlusse an diese der Kampher und ihm einigermassen analoge Verbindungen, wie *Naphthalinum* und *Carboneum trichlormethylo-sulfurosum*, insbesondere bei sinkender Respirationsthätigkeit mit stockender Expectoration innerlich sowohl, wie auch eingeathmet.

4. Saponin führende Arzeneistoffe. Saponin, wie das damit verwandte, wenn nicht identische Senegin (Polygalin, Polygalasäure) und Quillajin (wahrscheinlich auch Monesin, Githagin und Smilacin) erregen schon in kleinen Gaben ein anhaltendes Gefühl von Kratzen am Gaumen und im Schlunde, häufiges Räuspern, in grossen Dosen Hustenreiz, Würgen und Erbrechen; zugleich veranlassen sie neben vermehrter Speichelabsonderung eine längere Zeit anhaltende Schleimsecretion in den Luftwegen. Reines Saponin wurde bisher arzeneilich nicht verwendet, nur die dasselbe führenden Pflanzen, namentlich *Radix Senegae*, wegen des scharfen kratzenden Geschmackes meist mit schleimigen Zusätzen und in neuerer Zeit *Cortex Quillajae Saponariae*, in Dosis und Anwendung wie erstere, dann die bei uns heimische, doch obsolete *Rad. Saponariae (rubrae)*. Es sind wirksame Expectorantien, wenn die Bronchien von schleimig-eitrigen Secreten erfüllt sind und werden besonders im 2. Stadium acuter, sowie chronisch gewordener Bronchialcatarrhe und bei Pneumonien im Stadium der Lösung mit Nutzen angewendet.

B. Brechenerregende Expectorantia *(Expectorantia vomitoria)*. In stark gebrochener Dosis erleichtern und mässigen sie den Husten wie andere Bechica (Bd. II, pag. 478), in brechenerregenden Gaben bewirken sie eine ausgiebige Evacuation der Luftwege. Hierher zählen die Antimonialien, namentlich *Tartarus stibiatus* in *dosi plena* oder zu 1—2 Cgrm. p. d., öfter wiederholt, bis Brechen eingetreten, in wässeriger oder weiniger Lösung *(Vinum emeticum)* mit *Syr. Senegae*, *Syr. Liquirit.*, *Oxymel Scillae* etc., der Mineralkermes, *Stibium sulfuratum rubrum*, zu 0·01—0·05 p. d. und Goldschwefel, *Stibium sulfuratum aurantiacum*, zu 0·03—0·15 p. d. m. M. im Lecksaft, Pulvern und Pastillen, dann die Brechwurzel, *Radix Ipecacuanhae* und das Emetin, erstere zu 0·10—0·50 p. d. öfter wiederholt, in Pulvern, Pastillen, Schüttelmixturen und im Aufguss (2·0—5·0 : 100·0—200·0 Col.; zu 1 Esslöffel alle $^1/_2$—2 Stunden, je nach der Dringlichkeit der Zufälle) für sich und mit anderen Expectorantien (dem Brechweinstein vorzuziehen, weil sie nicht so feindlich auf die Verdauungsorgane und in dem Grade deprimirend auf das Herz wirkt); ferner *Apomorphinum hydrochloricum* als Expectorans für sich und in Verbindung mit Morphin (Bd. I, pag. 624—625) und das Pilocarpin, *Pilocarpinum hydrochloricum*, Säuglingen zu 0·001—0·002, älteren Kindern bis 0·005, Erwachsenen 0·01—0·03 hypodermatisch, in 2—3fach grösseren Dosen intern bei catarrhalischer Laryngitis, Bronchitis, catarrhalischer Pneumonie, Croup etc., wie auch bei initialer Brechwirkung zur Beseitigung das Leben bedrohender stenotischer Erscheinungen (Demme). Von geringerer Wirksamkeit: *Herba Lobeliae*, innerlich in Pulvern, Aufguss, Tinctur und zu Inhalationen mittelst des Flüssigkeitszerstäubers oder als Rauch mit Hilfe von Salpeterpapier (mit *Tct. Lobeliae* benetzt) eingeathmet und die Meerzwiebel in Form von *Extract. Scillae* zu 0·03—0·10 p. d. in Pulvern und Mixturen, besser *Oxymel Scillae* zu 1—2 Theel. p. d. öfter wiederholt, Kindern $^1/_2$—1 Theel. in $^1/_2$stündigen Intervallen, auch als Excipiens und Adjuvans für Expectorantien.

Apomorphin, Emetin und Pilocarpin bewirken nach Versuchen von Rossbach (1882) an Hunden und Kaninchen auf der Scheimhaut der Trachea und ohne Zweifel auch auf jener der Bronchien eine so reichliche Schleimproduction, dass der in grösseren Tropfen aus den Drüsen hervorquellende Schleim massenhaft sich anhäuft. Diese Schleimproduction geht ohne jede stärkere Füllung der Capillaren mit Blut vor sich und beruht auf directer Beeinflussung der Schleimdrüsen, ihrer peripheren Nerven oder Ganglien durch jene Mittel. Die grösste Wirksamkeit entfaltet in dieser Beziehung Pilocarpin, dann Apomorphin und Emetin. Ihre Anwendung ist sowohl bei chronischen, von Trockenheit der Schleimhaut begleiteten Entzündungen der Luftwege als auch bei acuten mit sehr zähem Secrete angezeigt, da in Folge der vermehrten Absonderung die Lockerung und Lösung der zähen, die Athmungswege verlegenden Secretmassen ermöglicht und ihre Losstossung erleichtert wird. Im Gegensatze zu diesem physiologischen Verhalten steht das des Atropins und diesem analog wirkender Alkaloide, welche die Absonderung der Tracheal- und Bronchialschleimhaut vermindern oder gänzlich unterdrücken (Bd. II, pag. 476).

Bernatzik.

Exspiration *(exspiratio)*, Ausathmung; s. Respiration.

Exstirpation (von *stirps*, Stamm) Ausrottung, radicale Entfernung auf operativem Wege, besonders von erkrankten Organen oder Neubildungen.

Exsudat, Exsudation, s. Entzündung, VI, pag. 325.

Extension, Zug, und Contraextension, Gegenzug. Mit diesen Namen bezeichnet man die entweder direct mittelst der Hände des Chirurgen und seiner Gehilfen, oder mit Zuhilfenahme von Schlingen und Maschinen auf einen Körpertheil in zwei einander entgegengesetzten Richtungen ausgeübte Traction, welche — hauptsächlich bei Fracturen und Luxationen — den Zweck hat, die aus ihrer normalen Lage gebrachten Theile wieder in ihre richtige Lage zu versetzen.

Es ist ein Uebelstand, dass dasselbe Wort „Extension“ bekanntlich noch einen ganz anderen Sinn hat, nämlich „Streckung“ eines Gliedes im Gegensatze zur „Beugung“. Bei Beschreibung von Einrichtungsversuchen der Luxationen verursacht die zwiefache Bedeutung jenes Wortes öfters eine grosse Mühe, verständlich zu bleiben, weil man hier das Wort bald in dem einen, bald im anderen Sinne brauchen muss. Man thut deshalb gut, bei solchen Beschreibungen in der Regel die deutschen Ausdrücke „Streckung“, resp. „Zug und Gegenzug“ zu gebrauchen.

Man benutzt Zug und Gegenzug:

I. Bei Fracturen, und zwar:

a) Für die Reposition. Direct kann man durch Zug und Gegenzug nur die Dislocatio ad longitudinem und ad axin beseitigen. Für Dislocatio ad latus muss man noch die Coaptation der Bruchenden, für Dislocatio ad peripheriam die Rotation mit zu Hilfe nehmen.

b) Für die Retention während der Dauer der Anlegung eines immobilisirenden, namentlich eines erhärtenden Verbandes, wobei letzterer das Glied in dem einmal erzeugten angespannten Zustande dauernd erhalten soll, und zu diesem Zweck fixe Stützpunkte an hervorragenden Gelenkknorren oder an dem nächst benachbarten gebeugten Gliedabschnitt bekommen muss.

c) Zur Lösung der Adhärenzen bei deform geheilten Fracturen, besonders bei Oberschenkelbrüchen mit bedeutender Verschiebung ad longitudinem (A. WAGNER *(de ratione quadam violenta extensione fracturas sanandi. Regiomonti 1858* und Königsberger Med. Jahrbücher. I; CASPARY in v. LANGENBECK'S Archiv. III, pag. 258).

II. Bei Luxationen, und zwar:

a) Für Reposition frischer Luxationen. Die Alten haben fast alle Luxationen durch Zug und Gegenzug in der Richtung des verrenkten Gliedes einzurichten gesucht. Gegenwärtig ist diese sogenannte Extensionsmethode für frische Luxationen nur noch wenig in Gebrauch. Sie kann nur bei grossem Kapselriss und unter Anwendung grosser Kraft unter Umständen nützen. In der Regel hat sie den Nachtheil, dass sie das Repositionshinderniss nur steigert, die Kapselboutonnière nur noch enger zuzieht und den Gelenkkopf nur noch fester gegen Knochenvorsprünge, die zwischen ihm und der Pfanne liegen, anpresst. Seitdem man den Mechanismus und die anatomischen Verhältnisse der Luxationen und insbesondere die durch die unzerrissenen Kapseltheile bewirkten Reductionshindernisse genauer erforscht, und die Muskelspannung durch die Narcose zu überwinden gelernt hat, ist die Extensionsmethode gegen die übrigen Einrichtungsmethoden sehr in den Hintergrund getreten. Immerhin wird Zug und Gegenzug doch wenigstens zur Unterstützung anderer Einrichtungsmethoden vielfach benutzt und es ist überdies wohl bemerkenswerth, dass beispielsweise noch heutzutage ALBERT die Traction in horizontaler Richtung als das sicherste Reductionsverfahren bei frischen vorderen Humerusluxationen empfiehlt.

b) Bei veralteten Luxationen benutzen wir Zug und Gegenzug, um das den Gelenkkopf einhüllende, durch Schrumpfung der Kapsel und des sie umgebenden Bindegewebes entstandene Narbengewebe zu zersprengen und zu dehnen, und dadurch noch nachträglich die Reposition zu ermöglichen. Für diesen Zweck ist die Extensionsmethode in der Regel wirksamer, als alle übrigen Methoden. Freilich bedingt diese Methode eher, als irgend eine andere die Gefahr der Zerreissung gesunder Theile.

Die Ausführung von Zug und Gegenzug geschieht:

I. Mittelst der Hände des Chirurgen und seiner Gehilfen. Ist nur geringe Kraft erforderlich, so kann der Chirurg mit einer Hand extendiren, mit der anderen contraextendiren. In der Regel führt aber der Chirurg mit beiden Händen den Zug, ein Gehilfe den Gegenzug aus, oder der Chirurg benutzt zur Contraextension seinen Fuss, den er z. B. beim Zug am Arm in die Achselhöhle des Patienten setzt, oder endlich er lässt, wenn es sich um einen Zug aufwärts

handelt, die eigene Körperschwere des Patienten contraextendirend wirken. Bei noch grösserer Kraftentwicklung können sowohl die extendirenden, als die contr extendirenden Hände durch die über dieselben hinweggreifenden Hände noch eines Gehilfen unterstützt werden.

Die den Zug und Gegenzug ausführenden Hände nehmen ihren Angriff punkt am Glied da, wo sie den besten Halt finden, namentlich an hervorragend Gelenkknorren (Malleolen, Condylen), und zwar weder allzu nahe, noch auch all entfernt von den Stellen der Verletzung.

Kann man an den Gelenkknorren keinen genügenden Halt gewinnen, ist es oft vortheilhaft, einen benachbarten Gliedabschnitt, z. B. den Unterschenk bei Verletzung der Hüftgegend oder den Vorderarm bei Schulterverletzungen beugen, und den Stützpunkt an dem gebeugten Gliedabschnitt zu nehmen.

Fig. 44.



Bei Anlegung extendirender Gypsverbände ist es oft vortheilhaft, denjenigen Gliedabschnitt, an welchem die Extension ausgeführt werden soll, zunächst für sich besonders mit einem Gypsverband zu umgeben, und den centralen Theil des Verbandes erst nach Erhärtung des peripherischen Theiles, an dem nunmehr kräftig und ungestört extendirt werden kann, zu vollführen (BARDELEBEN, HEINEKE).

II. Mit Zuhilfenahme von Zugschlingen. Dieselben kommen zur Verwendung, *a)* wenn mehr als vier Hände extendiren, resp. contraextendiren müssen, *b)* wenn die ziehenden Hände für die gleichzeitige Anlegung eines Verbandes hinderlich sind, *c)* wenn der betreffende Körpertheil sich nicht bequem mit den Händen umfassen lässt.

Die aus langen Tüchern bestehenden Zugschlingen (Fig. 44) kann man entweder einfach offen mit ihrer Mitte um den betreffenden Körpertheil herumführen, wie die Schulterschlingen in Fig. 1, oder mit einem Knoten um das Glied schlingen, wie die Armschlinge in Fig. 44.

Die letztere Befestigungsart ermöglicht aber, da beide Schlingen auf derselben Seite des Gliedes liegen, keinen Achsenzug, d. i. keinen Zug in der Richtung des zu ziehenden Gliedes, sondern nur einen Winkelzug. Soll der offenbar viel wirksamere Achsenzug ausgeführt werden, so muss an jeder Seite des Gliedes ein Schlingenende herablaufen. Dies lässt sich durch verschiedene Befestigungsweisen erzielen, von denen nur die beiden einfachsten hier angeführt werden mögen.

1. Man legt ein langes Tuch auf das zu ziehende Glied derart, dass es in senkrechter Richtung zur Achse dieses Gliedes über die betreffende Malleolen-, resp. Condylengegend, an der die Schlinge befestigt werden soll, weglauft. Alsdann ordnet man die mittlere Partie des Tuches S-förmig an, so dass rechts und links je eine Schlinge und je ein Ende zu liegen kommen. Hierauf wird das rechte Ende rings um das Glied herumgeführt und dann durch die linksseitige Schlinge hindurchgesteckt, ebenso das linke Ende durch die rechtsseitige Schlinge. Zieht man jetzt die Enden des Tuches fest an, so kommt das eine Ende rechts, das andere links vom Gliede zu liegen, und der Zug geschieht nunmehr in der Richtung der Achse des Gliedes (Fig. 45).

Fig. 45.



2. Man bildet aus der Mitte eines langen Tuches einen Ring, und halbirt den Ring durch das mitten über den Ring gelegte eine Ende des Tuches. Nunmehr wird das Glied so durch den Ring gesteckt, dass die beiden Hälften des Ringes an der Volarseite, die halbirende Strecke des einen Endes an der Dorsalseite (oder umgekehrt) zu liegen kommen.

Wenn es sich um Retention der Fracturenden bei Anlegung eines Gypsverbandes handelt, und hierbei zugleich eine seitliche Coaptation nöthig ist, so werden zu diesem letzteren Zwecke statt der Hände der Gehilfen Zügel- oder Coaptationsgurte benutzt Sie bestehen aus Bindenstreifen von festem Stoff, die als offene, nur dem halben Umfange des Gliedes anliegende Schlingen zunächst mit eingegypst, und nach Vollendung des Verbandes herausgezogen werden (Hueter).

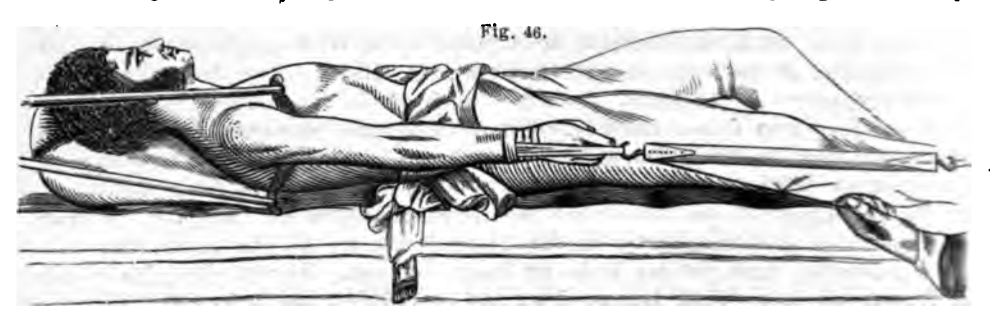
Von Heine (cf. Lang, Deutsche Zeitschr. f. Chir. I, pag. 126) sind zur Befestigung der Schlingen und Zügel während der Anlegung extendirender Gypsverbände besondere Stützapparate empfohlen worden.

III. Mit Zuhilfenahme von Maschinen.

Die alten Aerzte, die schon um deswillen grössere Kraft anwenden mussten, weil ihnen zur Ueberwindung der Muskelspannung das Hilfsmittel der Narcose fehlte, bedienten sich der mannigfachsten Apparate zur Vollführung eines kräftigen Zuges und Gegenzuges. Sie benutzten unter Anderem das Scamnum Hippocratis (einen Kurbelapparat, durch welchen Zug und Gegenzug „gradweise und je nach Belieben" gesteigert werden kann [abgebildet in BARDELEBEN's Chirurgie, 6. Aufl., II, pag. 689]), die Scala Oribasii (abgebildet in ALBERT's Chirurgie, II, pag. 458) und die Ambe (eine Art Hebebaum).

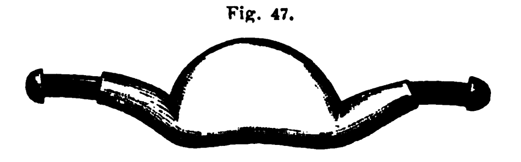
Gegenwärtig sind in der Chirurgie in Gebrauch, namentlich bei veralteten Luxationen, bei Anlegung schwieriger Gypsverbände an der fracturirten unteren Extremität (v. VOLKMANN) und bei deform geheilten Fracturen:

a) Der Flaschenzug. Derselbe wird bei kräftigem Gegenzug (in der Regel durch besondere Becken- oder Achselstütze) zwischen der Zugschlinge und einem festen Punkt des Zimmers eingefügt, und der Operateur zieht nun an der Schnur des Flaschenzuges. Figur 46 zeigt die Art und Weise, wie SKEY den Flaschenzug anwendet; Figur 47 ist der in die Achselhöhle eingelegte Eisenknopf.


Fig. 46.

Wird hierbei die Schlinge, wie in Figur 46, am Vorderarm angelegt, so wirkt die Kraft des Flaschenzuges zunächst sehr stark auf das Ellenbogengelenk. Es ist daher vortheilhafter, bei Schulterverletzungen die Schlinge am Oberarm zu befestigen.

Fig. 47.



b) Der SCHNEIDER-MENNEL'sche Apparat. Derselbe besteht aus einem grossen Balkenviereck, innerhalb dessen sich der Kranke befindet, und das für die Extension und Contraextension die fixen Punkte abgiebt. An den beiden verticalen

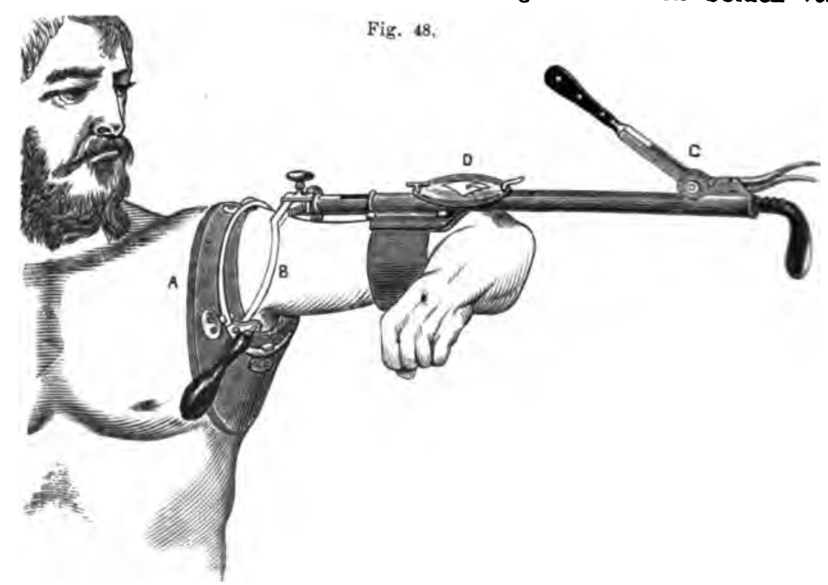


Fig. 48.

Balken des Viereckes sind Extensionsgurt und Contraextensionsgurt befestigt: letzterer direct, ersterer vermittelst einer Windevorrichtung, durch die er sehr kräftig ausgespannt werden kann. Eine Kurbel dient dazu, die Winde in Bewegung zu versetzen, die alsdann durch ein Zahnrad mit Stellfeder so festgestellt wird, dass ein Zurückdrehen unmöglich ist.

c) Reductionsmaschinen, die zugleich seitliche Bewegungen gestatten. Solche Maschinen haben ihren Angriffspunkt für den Zug, wie auch den Stützpunkt für den Gegenzug am Körper des Patienten selbst. Hierher gehört der Reductor von JARVIS (abgebildet bei BURGER, Die Verrenkungen der Knochen. Würzburg 1854, pag. 34) und der Einrenkungsapparat von ROBERT und COLLIN (Fig. 48). *A* ist ein Gürtel, der um die mit Watte gepolsterte Schulter gelegt wird; *B* ist eine Handhabe für Rotationsbewegungen, die durch Neigung gegen den Rotationsring zugleich Elevation gestattet; *D* ist ein eingeschaltetes Dynamometer.

Ueber das, was durch Maschinen an Kraft gewonnen wird, hat man sich den grössten Täuschungen hingegeben (v. VOLKMANN). Für Flaschenzüge und Kurbelapparate hat SÉDILLOT, der den Gebrauch der Maschinen nach ihrer Verwerfung durch DÉSAULT in Frankreich wieder eingeführt hat, die äusserste Grenze, bis zu welcher man gehen darf, mittelst Dynamometers auf circa 200 Kgrm. festgesetzt. Diese Grenze aber lässt sich nach v. VOLKMANN bei Benutzung von Hebelbewegungen an Femur und Humerus durch eines Mannes Hände erreichen.

Bei jeder Entfaltung grösserer Gewalt, sei es durch die Händekraft mit ihren oft ruckweise unberechenbaren Tractionen oder durch Maschinen, ist natürlich strengste Ueberwachung nöthig, um Zerreissungen gesunder Theile zu verhüten. Der letal verlaufene Fall GUÉRIN'S, in welchem vier Assistenten bei einer Oberarmluxation den Arm des Patienten im Ellenbogengelenk vollkommen herausgerissen haben (cf. V. PITHA, Krankh. der Extremitäten in V. PITHA-BILLROTH'S Chirurgie. pag. 43), dient zur steten Warnung. Der herausgerissene Vorderarm ist im Musée Dupuytren aufbewahrt.

Literatur. Ausser den oben angegebenen Stellen vergl. die Lehrbücher von Heineke, Volkmann (v. Pitha-Billroth), Bardeleben, Koenig, Albert und die Specialwerke über Fracturen von Gurlt, Böhm u. A.

Jul. Wolff.

Extensionsverbände. Zugverbände mit Achsenzug. Verbände zur permanenten Extension. Verbände nach der Distractionsmethode.

Verbände, durch welche man einen Körpertheil in einer bestimmten Richtung dauernd anzuziehen und anzuspannen sucht, nennt man Zugverbände.

Es giebt zwei Arten von Zugverbänden, die sich je nach der Richtung des ausgeübten Zuges von einander unterscheiden. Der Zug kann nämlich in der Richtung der Achse des zu ziehenden Gliedes oder Gewebes stattfinden (Achsenzug); oder aber die Richtung des Zuges bildet mit der Achse des zu ziehenden Gliedes einen Winkel (Winkelzug). Im ersteren Falle geschieht eine gleichmässige Dehnung der Bestandtheile des zu ziehenden Gliedes; im zweiten Falle dagegen werden nur die Bestandtheile der einen Seite des zu ziehenden Gliedes gedehnt, die der entgegengesetzten Seite dagegen zusammengepresst.

Die erstere Art der Zugverbände, die Zugverbände mit Achsenzug, nennt man Extensionsverbände oder Verbände zur permanenten Extension.

Als Distractionsmethode bezeichnet man die Behandlung der entzündlichen Zustände der Gelenke und der Folgen dieser Zustände mittelst Extensionsverbänden.

Die Zugverbände mit Winkelzug gehören nicht zum vorliegenden Artikel. Indess lässt sich die Besprechung derselben nicht überall ganz von der der Extensionsverbände trennen. Eine Reihe von Betrachtungen über die letzteren gilt in gleicher oder ähnlicher Weise auch für die ersteren, und wir werden deshalb an einzelnen Stellen des vorliegenden Artikels einige kurze allgemeine oder vergleichende Bemerkungen über die Zugverbände mit Winkelzug mit einschalten müssen.

Wir besprechen im vorliegenden Artikel zuerst die Mechanik der Extensionsverbände, dann die Indicationen derselben, hierauf ihre klinische Wirkung und endlich ihre Technik.

A. Mechanik der Extensionsverbände.

Zum Verständniss der Mechanik der Zugverbände mit Winkel- und mit Achsenzug ist es nothwendig, dass man sich einmal die Art der zur Verwendung kommenden Zugkraft selber, ferner die Verhältnisse der Intensität dieser Zugkraft und endlich die Art und Weise klar mache, wie die Zugkraft an dem erkrankten Körpertheile in Action versetzt wird.

I. Was die **Zugkraft** selber betrifft, so giebt es drei verschiedene Hauptarten von Zug, die für Zugverbände zur Verwendung kommen.

a) Stetige Fortwirkung der das Glied anspannenden Kraft. Verbände dieser Art nennen wir **Vollzugverbände** (v. Bruns).

Die Unterarten der Extensionsverbände mit Vollzug sind folgende:

1. Verbände mit Benutzung der Schwerkraft, und zwar
   α) mittelst angehängter Gewichte,
   β) mittelst Verwerthung der Körperlast.
2. Verbände mit Benutzung der Elasticität, speciell der Kautschukringe.

b) Die blosse Erhaltung der durch Zug und Gegenzug einmal gewonnenen angespannten Lage eines Gliedes mittelst einfachen Fixirens dieses Gliedes in der angespannten Lage. Diese Verbände nennen wir **Halbzugverbände** (v. Bruns).

Die Unterarten der Extensionsverbände mit Halbzug sind folgende:

1. Fixirung des in angespannter Lage befindlichen Gliedes durch einen Gypsverband.
2. Einfaches Festknüpfen des Gliedes an fixen Punkten der Lagerstätte oder des Zimmers mittelst Ansa und Schlingen.
3. Verbände mit Extensionsschienen, deren Enden das zu ziehende Glied überragen.

c) Die Erhaltung der einmal gewonnenen Anspannung, mit Hinzufügung solcher Einrichtungen, die mit Leichtigkeit und ohne besondere Belästigung des Patienten ein Verstärken oder Abschwächen der Zugkraft gestatten. Diese Verbände bezeichne ich als **regulirbare Halbzugverbände**.

Die Unterarten der Extensionsverbände mit regulirbarem Halbzuge sind folgende:

1. Regulirung mittelst Zahnstange und Triebschlüssel (Taylor).
2. Regulirung mittelst einer durch einen Stift in beliebiger Höhe an einer Stahlhülse festzustellenden, vielfach durchlochten Schiene (J. Wolff).
3. Regulirung mittelst Schraubenschienen an unterbrochenen Gypsverbänden (Heine u. A.).

Die **Zugverbände mit Winkelzug**, nach demselben Princip, d. h. je nach der Art der zur Verwendung kommenden Zugkraft eingetheilt, gruppiren sich in folgender Weise.

a) Vollzugverbände.

1. Verbände mit Verwerthung des Körpergewichts (Barwell'sche Schlinge, Rauchfuss'sche Schwebe).
2. Verbände mit Benutzung der Elasticität.
   α) Kautschukverbände (Apparate nach Blanc, Duchenne, Barwell u. A. für Deformitaten; Mikulicz' Verband für *Genu valgum* etc.).
   β) Apparate mit Stahlfedern (Nyrop's Scoliosismaschine, v. Pitha's Apparat für *Hallux valgus*).

b) Einfache Halbzugverbände.

1. Zugverbande mittelst Binden, Tüchern, Gurten und Riemen (zur Fixation des Kopfes, der Hand, des Fusses, der Schultern).
2. Mittelst Heftpflasters (Sayre's Verbände für Klumpfuss, *Fractura claviculae* etc.).
3. Mittelst fixirender Gypsverbände (Klumpfussverbände nach Heineke und J. Wolff).
4. Verbande mit Zugschienen, die an bestimmten Stellen von dem zu ziehenden Körpertheile abstehen (für *Genu valgum*, *Genu varum* etc.).
5. Zugverbande mit Hebelwirkung (Venel's Sabot; Scarpa's Schuh etc.).

c) Regulirbare Halbzugverbande.

1. Regulirung durch Kurbel und Welle (Stromeyer's Maschine für *Pes equinus*).
2. Regulirung durch eine Schraube „ohne Ende" (Scoliosenapparate nach Eulenburg, v. Langenbeck; Klumpfussmaschine nach Langaard etc.).

3. Durch eine Stellschraube (Taylor's Kyphosismaschine).

4. Durch den mit dem Namen *„Vis de rappel“* bezeichneten Schraubenapparat (cf. v. Volkmann in v. Pitha und Billroth's Chirurgie; Krankheiten der Bewegungsorgane. pag. 768).

Es liegt auf der Hand, dass die einfachen Halbzugverbände den Zweck des permanenten Zuges weniger vollkommen erfüllen, als die regulirbaren Halbzugverbände, und diese wieder weniger vollkommen als die Vollzugverbände. Die Halbzugverbände bedürfen einer fortwährenden Controle, weil ja beim geringsten Nachgeben des Zugmaterials der Zweck des Verbandes nicht mehr erfüllt wird.

Unter den Vollzugverbänden sind diejenigen, bei welchen die Elasticität zur Verwendung kommt, wieder viel weniger vollkommen, als diejenigen, bei welchen die Schwerkraft benutzt wird. Elastische Verbandtheile (aus Kautschuk oder Stahlfedern) bleiben zwar bei leichten Verschiebungen des Zugmaterials immer noch gespannt, lassen aber natürlich bei stärkeren Verschiebungen ebenfalls im Stich.

Dagegen bietet die Extension durch die Schwerkraft, namentlich durch Gewichte, die an einer über eine Rolle laufenden Extensionsschnur hängen, wesentliche Vorzüge vor allen übrigen Arten der Verwendung einer Zugkraft, und sie bildet demgemäss einen der wichtigsten Bestandtheile der modernen Zugverbände. Die Vorzüge bestehen darin, dass 1. der Zug durch Gewichte ein vollkommen stetiger und gleichmässiger ist, auch wenn das Zugmaterial und das zu ziehende Glied nachgeben, dass 2. sich die Grösse der Zugkraft genau in Zahlen angeben lässt und dass 3. die Zugkraft durch Vermehrung oder Verminderung des Gewichtes ausserordentlich leicht und wiederum in genau bekanntem Grössenverhältnisse regulirt werden kann.

II. Hinsichtlich der Intensität der Zugkraft gilt für alle Zugverbände die Regel, dass bei ihnen nur ein mässiger und schwacher Zug zur Verwendung kommt.

Je stärker der Zug, desto schwerer offenbar und auf desto kürzere Dauer ist er für den Kranken erträglich. Während wir also in dem vorigen Artikel (Extension) vorzugsweise die Anwendung des schnell vorübergehenden, starken Zuges (bei inveterirten Luxationen und deform geheilten Fracturen) und des ebenfalls nur kurze Zeit hindurch andauernden, mittelstarken Zuges (während der Anlegung extendirender Gypsverbände) kennen gelernt haben, ist für den Zugverband, d. h. also für den permanenten Zug die Verwendung jeder mehr oder weniger gewaltsamen Traction ausgeschlossen.

Damit steht in Zusammenhang, dass, während, wie wir sahen, bei starkem und mittelstarkem Zuge gewöhnlich noch eine besondere gleichzeitige Traction für die Contraextension nöthig war, bei einem Zugverbande in der Regel die eigene Körperschwere des Patienten oder die einfache Fixirung des entgegengesetzten Endes des zu ziehenden Körpertheiles als Widerhalt zum Ersatz der Contraextension genügend ist.

III. Was endlich die Art, wie die Zugkraft in Action versetzt wird, oder die Art der praktischen Verwendung der Zugkraft betrifft, so kommt es jedesmal darauf an, einen geeigneten Angriffspunkt für die Zugkraft an dem zu ziehenden Gliede, ferner einen Stützpunkt für dieselbe an einer benachbarten Stelle des Körpers oder ausserhalb desselben und endlich einen Gegenstützpunkt zu gewinnen, welcher letztere die Wirkung des Zuges über eine bestimmte Grenze hinaus nicht gestattet (v. BRUNS).

a) Der Angriffspunkt muss so gewählt werden, dass einmal keine Verschiebung des Zugmaterials stattfinden kann, und dass zweitens kein für den Kranken unerträglicher Druck oder gar Decubitus durch das Zugmaterial bewirkt wird.

Handelte es sich um den ersten Zweck allein, so wäre es, namentlich bei Ausübung eines Achsenzuges, am vortheilhaftesten, das peripherische Ende des zu ziehenden oder des nächstfolgenden Gliedes an schmalen Stellen, welche gegen

die Peripherie hin unmittelbar an breitere Stellen grenzen, d. h. also oberhalb prominirender Gelenkvorsprünge, mittelst Binden, Tüchern, Gurten oder Kappen zu umfassen, wie dies bei einfachem Zug und Gegenzug (cf. den Art. Extension geschieht. Indess mit solchem Verfahren würden wir in der Regel dem zweiten Zwecke geradezu entgegenwirken.

Es ist ja ohne Weiteres klar, dass proportional mit der grösseren Intensität der Zugkraft der Druck auf den Angriffspunkt wächst, und dass, wenn es sich um einen permanenten Zug handelt, schon sehr geringe, durch den Zugverband erzeugte Druckgrössen für den Patienten unerträglich werden.

Um diesem Uebelstande abzuhelfen, ist es nothwendig, nicht einen Angriffspunkt im wahren Sinne des Wortes, sondern eine möglichst grosse Angriffsfläche zu wählen. Durch eine solche vergrössern wir zugleich die Druckfläche und mildern in demselben Maasse den Druck auf jeden einzelnen Punkt der Druckfläche.

In ganz ausgezeichneter Weise lässt sich nun eine solche Vertheilung des Druckes auf grosse Flächen und damit eine Milderung desselben durch Heftpflaster erzielen, welches durch seine klebende Eigenschaft ja auch zugleich dem ersten Zwecke, dem der guten Fixirung in sehr vollkommener Weise dient.

Es liegt demgemäss in der That in der Anwendung des Heftpflasters in Verbindung mit der Vollzugsextension durch Gewichte der Kernpunkt der Frage von dem Werthe der Extensionsverbände.

Die Anwendung der Extensionsverbände in der Chirurgie ist uralten Datums. Aber erst seitdem man in der neuesten Zeit auf die anscheinend so nahe liegende Idee gekommen ist, die Gurte, Kappen und Riemen der alten Chirurgie durch Heftpflasteransen zu ersetzen und die Gewichtsextension hinzuzufügen, ist die wahre Bedeutung der Extensionsverbände zu Tage getreten, und hat sich ein so scharfer Gegensatz der modernen Extension von der der alten Chirurgie herausgestellt.

Handelt es sich um einen Winkelzug, wie bei Fracturen mit Dislocatio ad latus oder bei Reduction von Deformitäten durch orthopädische Apparate, so wählt man, je nach der Formation des Gliedes, entweder eine einfache, schlingenförmige Umlegung des Zugmaterials an dem zu ziehenden Gliede oder Nachbargliede, oder man nimmt Heftpflaster, Schienen oder andere feste Verbandstücke zu Hilfe, um einen passenden Angriffspunkt zu gewinnen.

b) Was den Stützpunkt der Zugkraft betrifft, so kann bei Extensionsverbänden:

1. ein solcher scheinbar fehlen oder vielmehr mit dem Gewichte selbst zusammenfallen, wenn das Gewicht direct von dem zu ziehenden Körpertheile herabhängt; oder

2. man wählt den Stützpunkt an fixen oder mit einer die Gewichtsschnur tragenden Rolle versehenen Punkten der Lagerstätte oder des Zimmers; oder

3. an denjenigen Theilen einer am Körper befestigten Extensionsschiene, die den zu ziehenden Körpertheil nach oben und unten überragt, so zwar, dass in divergirender Richtung angespannte Schlingen an den beiden Enden der Schiene befestigt werden. Endlich kann auch

4. der Stützpunkt an einem der Stelle des Angriffspunktes benachbarten Gliedabschnitte sich befinden. Dies geschieht, wenn man durch einen Gypsverband die permanente Extension ausübt.

Ein solcher Gypsverband muss sich, wenn er extendiren soll, an hervorragenden Körpertheilen, z. B. an Gelenkknorren, oder an dem behufs Gewinnung des Stützpunktes gebeugten, nächsten Gliedabschnitte stützen.

Bei Zugverbänden mit Winkelzug kann sich der Stützpunkt

1. an solchen Theilen einer Schiene befinden, die an bestimmten Stellen von den zu ziehenden Körpertheile abstehen (wie z. B an Apparaten für *Genu valgum)* oder

2. der Stützpunkt befindet sich neben dem Angriffspunkte an dem zu ziehenden Gliede selbst (z. B. bei rachitischen noch nicht sclerosirten Unterschenkelverkrümmungen, die durch Winkelzug gerade gestreckt werden sollen) oder

3. derselbe befindet sich an benachbarten Gliedern, wie beim Winkelzug der meisten orthopädischen Apparate.

Um in diesem letzteren Falle den Winkelzug zu ermöglichen, ist es nöthig, dass die mit dem Stützpunkte und die mit dem Angriffspunkte verbundenen Theile des Apparates gelenkartige Verbindungen miteinander haben. Für diesen Zweck sind meistens Charniergelenke in Form der Taschenmessergelenke, seltener Charniergelenke in der Form der Haspen von Thüren, Fenstern und Kastendeckeln, noch seltener Kugelgelenke in Gebrauch. Wie nun der Apparat wirkt, das wird leicht ersichtlich, wenn man sich die Deformität unter dem Schema zweier, in einem Winkel zusammenstehender Linien vorstellt (v. Volkmann). Die Zugkraft wirkt auf das Ende des einen Schenkels, oder, wie bei den meisten Apparaten, gleichzeitig auf beide Schenkel, die wie bei einer Scheere geöffnet oder geschlossen werden, oder aber endlich es wirkt ein dem Zuge praktisch gleichwerthiger Druck auf den Scheitel des Winkels, z. B. der Druck der Pelotte auf den vorspringenden Rippenwinkel bei Scoliose (v. Volkmann).

c) Was endlich den Gegenstützpunkt betrifft, so kann derselbe durch eine eigene fixirende Gegenzugkraft mit besonderem Stütz- und Angriffspunkt dargestellt werden. Wir haben indess bereits oben kurz darauf hingewiesen, dass — in Anbetracht des milden Zuges der permanenten Zugverbände — die Verwendung einer besonderen Gegenzugkraft in der Regel entbehrlich ist. Die Körperschwere selbst oder die blosse Befestigung einer geeigneten, der Stelle des Zuges gegenüberliegenden Körperstelle an einem fixen Punkte der Lagerstätte gewähren fast immer einen ausreichenden Gegenstützpunkt.

Bei portativen Zugapparaten mit Winkelzug befindet sich der Gegenstützpunkt an einer durch ihre prominente oder vertiefte Gestalt geeigneten Körperstelle, mit welcher Theile des Apparates unverrückbar verbunden sind.

B. Die Indicationen der Extensionsverbände.

Extensionsverbände kommen bei folgenden Krankheitszuständen zur Verwendung:

I. Bei Krankheiten der Weichtheile, und zwar:

a) zur Dehnung von Narbengewebe (von eingesunkenen Nasen (v. Bruns), Brandnarben etc.);

b) zur Verziehung gesunder Haut an die Stelle von Narben (Schede);

c) zum Herabziehen der Haut des Amputationsstumpfes bei conisch gestaltetem Knochenstumpf (Szymanowski).

II. Bei Krankheiten der Knochen, und zwar:

a) bei Fracturen (insofern man der durch Zug und Gegenzug bewirkten Reposition entweder die permanente Extension oder die Anlegung eines extendirenden Gypsverbandes zum Zwecke der Retention folgen lässt);

b) bei Rachitis vor dem Eintreten der Sclerose (v. Volkmann), um das Geraderichten der verkrümmten Knochen zu bewirken;

c) zur Verlängerung von Knochen, die aus irgend einem Grunde im Wachsthume zurückgeblieben sind (auf Grund der Beobachtung, dass bei pathologischem Längenwachsthum der Tibia die an sich gesunde, aber durch die Tibia gedehnte Fibula mit verlängert wird (v. Langenbeck, Berliner klin. Wochenschrift. 1869, pag. 265);

d) nach Osteotomien am Oberschenkel, wenn eine besondere Sorgfalt erforderlich ist, um die Consolidation des Knochens in richtiger Lage und in richtigem Längenverhältniss desselben zu bewirken.

III. Bei Krankheiten der Gelenke (Distractionsmethode), und zwar:

a) bei inveterirten, traumatischen Luxationen. (Hier kann unter Umständen durch permanente Extension in Verbindung mit wiederholten Tractionen, subcutanen Durchschneidungen hindernder Stränge etc. noch eine allmälige Reduction bewirkt werden, G. Simon, Prager Vierteljahrschr. 1852, III);

b) bei congenitalen Luxationen des Hüftgelenkes (Schildbach u. A.);

c) zur Nachbehandlung der Gelenksresectionen. (Namentlich bei Hüftgelenksresectionen ist das Immobilisiren durch einen Verband nach der Distractionsmethode ein allgemein gebräuchliches Verfahren);

d) bei fungösen und traumatischen Gelenksentzündungen und bei Schussfracturen der Gelenke (namentlich des Hüftgelenkes, v. LANGENBECK im Archiv für klin. Chirurgie. XVI, pag. 263). (Antiphlogistische Wirkung der Distractionsmethode);

e) bei den Folgen der Gelenksentzündungen, und zwar bei Contracturen, nicht knöchernen Ankylosen und pathologischen Luxationen des Hüft- und Kniegelenkes. (Orthopädische Wirkung der Distractionsmethode.)

Dagegen kommen Zugverbände mit Winkelzug bei folgenden Krankheitszuständen zur Verwendung:

I. Bei Krankheiten der Weichtheile:

a) zur Verlängerung des neuerzeugten Sehnengewebes, welches sich nach der Tenotomie zwischen den Enden der durchschnittenen Sehne entwickelt;

b) zur Beseitigung myopathischer oder neuropathischer Contracturen.

II. Bei Krankheiten der Knochen:

a) zum Zurechtbiegen rachitischer Krümmungen;

b) zur seitlichen Coaptation eines Fragmentes bei Fracturen (wie z. B. beim Dupuytren'schen Verband für *Fract. malleoli ext.).*

III. Bei allen durch Entwicklungs- oder Wachsthumsstörungen bedingten Deformitäten der Gelenke, resp. den mit denselben einhergehenden Knochendeformitäten.

C. Die klinische Wirkung der Extensionsverbände.

Der beabsichtigte Effect eines Zugverbandes kann entweder ein rein mechanischer oder zugleich ein organischer sein.

Um einen vorzugsweise mechanischen Effect handelt es sich z. B. bei Zugverbänden für Fracturen. Der organische Vorgang, auf dem die Heilung der Fractur beruht, die Callusbildung, würde ja auch ohne den Zug von Statten gehen. Der Zug soll nur durch Ueberwindung des die Dislocation der Fragmente begünstigenden Widerstandes sehr starker Muskeln, namentlich also bei Oberschenkelfracturen, eine ungestörte, immobilisirte und zweckentsprechende Lage und Richtung der Fragmente während der Dauer der Callusformation bewirken.

Uebrigens scheint nebenbei der Zug auch noch eine organische Wirkung auf die Callusbildung auszuüben. Man hat wenigstens mehrfach beobachtet, dass bei Anwendung von Extensionsverbänden sich ein reichlicherer Callus bildet als unter Gypsverbänden.

Auch bei der antiphlogistischen Wirkung der Extension auf entzündete Gelenke handelt es sich, wie wir gleich sehen werden, vorzugsweise um mechanische Effecte (Diastase der Gelenkenden; Wechsel der Contactpunkte; Veränderungen des intraarticulären, hydrostatischen Druckes etc.).

Dagegen wird ein ausschliesslich organischer Effect, eine Umgestaltung, resp. interstitielle Neubildung von Formelementen durch Zugverbände erstrebt, wenn es sich darum handelt, Narben oder junges Sehnengewebe zu dehnen und Knochen zu verlängern.

Bei den Zugverbänden mit Winkelzug zur Beseitigung von Deformitäten der Knochen und Gelenke nahm man bisher an, dass es darauf ankomme, eine Abänderung der auf den Knochen wirkenden „Zug- und Druckkräfte" und — da Druck auf den Knochen Schwund, Zug dagegen Anbildung bedingen sollte — eine Umgestaltung der Knochenformen durch organische, interstitielle Vorgänge im Knochengewebe zu erzeugen. Dies schien um so leichter möglich zu sein, je jünger der Patient ist; denn die Möglichkeit einer Umgestaltung der Druck- und Zugkräfte sollte mit der Grösse des Wachsthums-Coëfficienten des betreffenden Knochens steigen und fallen (J. Wolff in v. Langenbeck's Archiv. XXI, pag. 90).

Zieht man also an einem gekrümmten Knochen in einer der Krümmung entgegengesetzten Richtung, so sollte an der bis dahin unter abnorm hohem Druck befindlich gewesenen concaven Seite der Druck vermindert, und damit Anbildung, an der convexen Seite dagegen eine Druckvermehrung und damit Schwund von Knochengewebe bedingt werden. — So glaubten wir bei *Pes varus*, wenn wir den Fuss in Pronationsstellung brachten, einerseits Aufhebung des abnormen Druckes und damit vermehrte Anbildung am medialen Fussrande, andererseits Vermehrung des Druckes und damit Schwund am lateralen Fussrande zu bewirken.

So glaubten wir ferner bei *Genu valgum*, wenn wir Unterschenkel und Fuss nach innen zogen, dem abnorm verminderten Druck und der entsprechend vermehrten Anbildung an der medialen Seite der Diaphysenenden des Femur und der Tibia (Mikulicz) entgegenzuwirken.

Aehnliche Betrachtungen galten in leicht ersichtlicher Weise für die umgestaltenden Wirkungen der Zugverbände bei den ungleichen Höhenverhältnissen der Wirbelkörper an der rechten und linken Seite der Scoliotischen.

Diese ganze Anschauungsweise war indess eine irrthümliche. Die Knochen des lebenden Organismus lassen sich nicht permanent zusammendrücken. Ein wirkliches permanentes Drücken würde, wenn es auch noch so gering wäre, die Lebensfähigkeit der Knochen und auch die der zugleich betroffenen Weichtheile aufheben.

In Wirklichkeit haben wir, wie hier nur kurz angedeutet werden kann, unsere Erfolge in der orthopädischen Chirurgie nicht dem künstlichen Zug und Druck, sondern der „Transformationskraft", d. i. der die äussere Form und die innere Architektur der Knochen transformirenden Wirkung zu verdanken, welche jede Abänderung der statischen Verhältnisse, unter welchen sich die Knochen befinden, mit sich bringt. (Vergl. J. WOLFF, Das Gesetz der Transformation etc. Sitzungsberichte der königl. preuss. Akademie der Wissenschaften. 1884, Nr. 22.)

Eine besondere und weitläufigere Besprechung erfordert die vielfach discutirte Frage von der klinischen Bedeutung der Distractionsmethode.

Die Distraction wirkt bei Gelenkentzündungen einmal antiphlogistisch und zweitens orthopädisch.

I. Was die antiphlogistische Wirkung betrifft, so beruht sie darauf, dass durch den permanenten Zug der Druck der entzündeten Gelenkenden auf einander aufgehoben oder verringert wird.

Es ist klar, dass der articuläre Druck der Gelenkenden auf einander, auch abgesehen von den durch die Muskelcontractur, durch die Schwellung der Theile und durch Einschiebung von Granulationsmassen bedingten Störungen die Ernährung der Gelenkknorpel beeinträchtigt, dass dieser Druck bei primär ostalen Processen die Synovialis mit in das Bereich der Erkrankung zieht und dass er an den gegenüberliegenden Contactstellen der Gelenksenden ulcerösen Decubitus (ulceröse Resorption, Usur, Infection) und entsprechende, oberflächliche Caries veranlasst (v. VOLKMANN).

Der ulceröse Decubitus wird nun aber durch die Druckentlastung der Gelenkenden verhütet oder beseitigt. Es entspricht diese Thatsache der alten Beobachtung, nach welcher beim Eintritt einer pathologischen Luxation häufig auffallend schnell ein günstiger Umschwung der Erkrankung sich bemerklich macht.

Für das Kniegelenk ist die günstige Einwirkung auf den localen Process weniger sicher festgestellt, als für das Hüftgelenk. Ja, es ist sogar als Nachtheil des Verbandes beobachtet worden, dass lange Zeit hindurch extendirte Kniegelenke leicht auffallend schlotterig werden (KÖNIG).

Die nächste Folge der günstigen Wirkung der permanenten Extension auf den localen Process ist das Nachlassen der Schmerzen, wie dasselbe häufig ungemein schnell, ja fast unmittelbar nach Anhängung der Gewichte beobachtet wird. Das durch Muskelzuckungen bedingte nächtliche Aufschreien hört auf und mit dem Schmerz schwindet zugleich das Fieber, die Schlaflosigkeit und Appetitlosigkeit.

Es gilt dies namentlich vom Hüftgelenk. Coxitiskranke Kinder, die durch Gewichtsextension schmerzfrei geworden sind, und denen man im Schlafe heimlich den Verband lockert, erwachen bald darauf mit Schmerzensäusserungen (HOWARD MARSH).

Aber auch bei Spondylitis schwindet schnell unter der Extensionsbehandlung der Rückenschmerz und das Gefühl der ringförmigen Einschnürung der Taillengegend. Daneben beobachtet man oft sehr bald nach Einleitung der Gewichtsbehandlung in Folge der Entlastung der Wirbel ein Verschwinden der Lähmungserscheinungen, namentlich wenn es sich um Entzündung der seitlichen Gelenke bei *Spondylitis cervicalis* handelt.

Endlich hat man auch bei Gonitis nicht selten Gelegenheit, ein schnelles Schwinden der Schmerzen und der Muskelzuckungen zu beobachten.

Selbstverständlich ist es, dass man alle diese günstigen Wirkungen der permanenten Extension auf den localen Process nur dann erwarten darf, wenn der Process nicht extraarticulär verläuft, wie der eigentliche *Tumor albus*, und wenn nicht das Gelenk durch Narbenstränge bereits unbeweglich fixirt ist (v. VOLKMANN).

Welche mechanischen, durch den Zug veranlassten Vorgänge im Gelenke es nun sind, denen die antiphlogistische Wirkung der Extension zu verdanken ist, das ist eine Frage, die im letzten Jahrzehnte viele Forscher beschäftigt hat und an deren Lösung man namentlich mit zahlreichen experimentellen Untersuchungen herangegangen ist.

1. Zweifellos ist es vor Allem, dass schon die immobilisirende Wirkung der Extension als antiphlogistisches Mittel wesentlich mit in Betracht kommt, insofern sie die gegenseitige Reibung und Reizung der das Gelenk constituirenden Theile verhütet. Ja, es hat sich gezeigt, dass in Bezug auf die Immobilisirung entzündeter Gelenke Extensionsverbände vortheilhafter sind, als erstarrende Verbände, welche letzteren zwar in der Regel sicherer immobilisiren, dafür aber auch viel leichter als die Extensionsverbände zu nachträglichem Entstehen von Ankylosen Anlass geben.

2. Es lag weiterhin sehr nahe, dass man sich mit der Frage beschäftigte, ob es gelingt, durch den Zug eine, wenn auch nur minimale Entfernung der Gelenkenden von einander, eine Diastase im Gelenk zu bewirken. Denn wenn dies wirklich der Fall ist, so wird ja durch die Diastase ohne Weiteres die Druckentlastung mit ihren günstigen Folgen erklärt.

Bekanntlich kann man schon durch mässigen Zug an einem Finger leicht die *Articulatio metacarpo-phalangea* zum Klaffen bringen. In Folge des Luftdruckes legen sich dabei die äusseren Weichtheile in die Gelenkspalte und erzeugen die bekannten beiden Grübchen an der Dorsalseite zu beiden Seiten der Strecksehnen. Aus diesem Umstande und aus einer analogen Beobachtung v. VOLKMANN's am Kniegelenk hat man geschlossen, dass eine wirkliche Diastase ausser an den Fingergelenken wahrscheinlich auch am Hand-, Knie- und Fussgelenk erzeugt werden könne.

Zweifelhafter erschien die Möglichkeit der Diastase am Hüftgelenk, wenigstens so lange, als dies nicht eine cariöse Zerstörung des bekanntlich durch den Luftdruck bewirkten, luftdichten Verschlusses des *Caput femoris* innerhalb der Pfanne und des *Limbus cartilagineus* erlitten hat.

In der That nahm W. BUSCH an, dass die Gewichtsbehandlung ihren Erfolg nicht durch Distraction der Gelenkflächen erreiche, sondern durch eine allmälige Stellungsveränderung, durch ein Wechseln der Contactpunkte der Gelenkflächen. Extendirt man ein Kniegelenk, so wird nach BUSCH der vordere Theil der Gelenkfläche der Tibia stärker, als vorher gegen den ihm entsprechenden Theil der Gelenkfläche des Femur gedrückt, während der vorher stärkere Druck des hinteren Theiles der Gelenkfläche verringert wird. Es werden also vorher druckfreie Stellen jetzt gegeneinander gedrückt und umgekehrt. Bei Coxitis müsste nach BUSCH, wenn wirklich eine Diastase erzeugt werden sollte, das Gewicht doch wenigstens so angebracht werden, dass es den oberen Theil des Oberschenkels in der Richtung des Schenkelhalses abzieht. Ein am Fuss direct abwärts ziehendes Gewicht könne allerhöchstens eine Veränderung der Stellung des Schenkels zum Becken und eine Veränderung der Berührungsflächen der Gelenkenden bewirken.

Dem gegenüber hat KÖNIG gezeigt, dass, wenn man zwei Becken mit dem Hüftgelenk gefrieren lässt, das eine in gewöhnlicher Streckstellung, das andere in Extension mit 8 Pfd. Belastung, das letztere Gelenk nachher bei Durchsägung in frontaler Richtung einen um fast 2 Mm. verbreiteten Eisspalt und nirgends eine Berührung zwischen Kopf und Pfanne zeigt.

Diese Angaben hat SCHMID, obwohl derselbe, wie auch ALBERT, den KÖNIG'schen Angaben, welche sich auf die Incongruenz der Krümmungen des Femurkopfes und des Acetabulum im normalen Zustande beziehen, nicht beistimmt, bestätigt gefunden und zugleich nachgewiesen, dass in der That ein Ueberströmen von Synovia aus dem ausserhalb des *Labrum glenoidale* gelegenen Theile der Kapsel in das Innere des Gelenkes (und umgekehrt) stattfindet, wenn man den Oberschenkel aus dem unbelasteten in den belasteten Zustand hinüberführt.

PASCHEN bestätigt ebenfalls die Diastase im Hüftgelenk nach seinen Beobachtungen theils an Nadeln, die er, nach dem Vorgange von BARWELL, in Acetabulum und *Collum femoris* gesteckt und an ihrem freien Ende fest mit einem Faden verbunden hatte, theils an PRAVAZ'schen Spritzen, die, mit gefärbter Flüssigkeit gefüllt, in den Gelenkraum gesteckt waren.

Nach MOROSOFF freilich ist am lebenden Menschen eine Diastase der Gelenkflächen des Hüftgelenkes überhaupt nur dann möglich, wenn das *Lig. Bertini* nicht zerstört ist. Die Diastase soll nach diesem Autor nur an der Leiche eintreten, und zwar soll das Auseinanderweichen der Gelenkflächen bei den Extensionsexperimenten je nach der Frische der Leiche verschieden leicht zu Stande kommen.

Was das Kniegelenk betrifft, so hat hier HUETER eine Art Manometer in das Gelenk eingeführt und giebt an, dass bei manueller Traction am Fussgelenk in der Längsachse der Extremität das im Manometer befindliche Wasser eingeschluckt wird, indem es überall in der Synovialhöhle sich vertheilt.

Durch directes Anhängen von Gewichten an intacte Kniegelenke von Cadavern (25—40 Pfd.) erzielten REYHER und SCHULTZE Diastasen von 1—1·5 Mm.

Nach MOROSOFF bewirkt Distraction mit 20 Pfd. am Kniegelenke keine Diastase, während bei 45 Pfd. und mehr ein Spalt entsteht, welcher zwischen den äusseren Condylen $1^1/_2$ Mm., zwischen den inneren $^1/_2$ Mm. beträgt.

3. Noch ein drittes mechanisches Moment spielt vielleicht bei der gegenseitigen Entlastung der Gelenkenden durch die permanente Extension eine wichtige Rolle, nämlich die durch den Zug bewirkte Veränderung des intraarticulären hydrostatischen Druckes.

Die Gelenke haben in der BONNET'schen pathologischen Mittelstellung ihre grösste Capacität. Bringt man das Gelenk nun aus der Mittelstellung in die Streckstellung, so wird der Kapselraum verkleinert und dem entsprechend der intraarticuläre, hydrostatische Druck vermehrt. Dazu kommt, dass die Extension die Kapselspannung erhöht, wodurch noch ein weiteres Moment zur Erhöhung des intraarticulären Druckes hinzutritt. Nun wissen wir aber, dass jede Compression des Gelenkes resorbirend auf den Gelenkinhalt wirkt und es wäre wohl denkbar, dass auf diese Weise die Extension in Fällen, in welchen es sich um acute Ergüsse in's Gelenk handelt, mittelbar zur Resorption des entzündlichen Ergusses beiträgt (SHOEMAKER, KÖNIG).

Im Uebrigen haben die zahlreichen Experimente, die HUETER, REYHER, RANKE u. A. angestellt haben, um die Grösse des hydrostatischen Druckes und die Abhängigkeit dieser Grösse von der Gewichtsgrösse, von der verschiedenen Art des Zuges, von der Muskelspannung, von der Spannung der herabgezogenen Haut etc. festzustellen, bis jetzt noch keineswegs zu einer genügenden Aufklärung dieser Verhältnisse geführt. Es ist nicht sicher eruirt, ob der intraarticuläre Druck durch Extension zum Steigen oder im Gegentheil zum Fallen gebracht wird, und ebensowenig sicher, ob das Steigen jenes Druckes vortheilhaft wirkt, oder im Gegentheil das Fallen. Es sei nur beispielsweise angeführt, dass HUETER gerade die Verminderung des hydrostatischen Druckes für vortheilhaft hält, „weil unter dem geringeren Druck auch geringere Mengen von pyrogenen Substanzen in die Blut- und Lymphgefässe eintreten" sollen.

II. Die zweite klinische Wirkung der Distraction bei Gelenkentzündungen ist die orthopädische.

Jedes entzündete Gelenk nimmt eine fehlerhafte Stellung ein, die ihrerseits durch drei verschiedene Umstände bewirkt wird:

1. dadurch, dass instinctiv der Kranke diejenige Stellung einnimmt, bei welcher Muskeln, Sehnen und Bänder am meisten erschlafft sind; 2. dadurch, dass mit reichlichem Exsudat gefüllte Gelenke — wie dies die bekannten BONNET'schen mit Füllung der Gelenke von Cadavern angestellten Experimente ergeben haben — stets eine bestimmte pathologische Mittelstellung einnehmen und 3. dadurch, dass bei langem Krankenlager, wie es häufig durch Gelenkentzündungen veranlasst wird, die Schwere eines Gliedes Veranlassung zu Subluxationen geben kann. (Letzteres gilt namentlich von der häufigen Subluxation der Tibia nach hinten bei Gonitis.)

Die Distraction nun beseitigt erfahrungsgemäss die perversen Gelenkstellungen, und ist in dieser Beziehung wirksamer, als das BONNET'sche im floriden Stadium der Gelenkentzündung auszuführende *Brisement forcé.* — Wenigstens gilt dies ganz bestimmt vom Hüftgelenk. Hier kann ja das *Brisement forcé* höchstens gegen die Flexionscontractur wirken, nicht aber gegen die viel mehr störende Adductionsstellung, während die permanente Extension beides zugleich angreift und ausserdem die intraacetabulären Verschiebungen (Pfannenwanderungen) und pathologischen Luxationen verhütet (v. VOLKMANN).

Was das Kniegelenk betrifft, so leistet hier das *Brisement forcé* zuweilen mehr als die permanente Extension. Immerhin ist aber letztere sowohl bei acuten traumatischen Eiterungen, als bei fungösen Entzündungen mindestens doch prophylaktisch zu verwerthen, um noch nicht vorhandene Contracturen und Subluxationen zu verhüten.

Die hier gegebene Analyse der klinischen Bedeutung der Distractionsmethode dürfte gezeigt haben, dass wir in der permanenten Extension ein äusserst werthvolles Mittel für die Behandlung der Gelenkentzündungen besitzen, und dass es, wie HUETER mit Recht bemerkt, kaum einen Fall dieser Erkrankung giebt, in welchem die distrahirende Verbandmethode nicht irgend einen kleinen oder grossen Nutzen bringen könnte.

Aber wir würden doch fehl gehen, wenn wir einer schablonenmässigen Anwendung dieses Mittels, vor welcher bereits mehrfach und mit Recht gewarnt worden ist, das Wort reden wollten. Wir müssen die Extensionsbehandlung unter genauer Erwägung ihrer doch immer begrenzten Vortheile mit anderen Mitteln combiniren, und müssen uns vor Allem hüten, falsche Anforderungen an dieselbe zu stellen.

Wer die Gefahren der mit den fungösen Gelenkentzündungen einhergehenden oder durch sie bedingten allgemeinen tuberculösen Infection im Auge behält, der wird ebenso wenig an die Extensionsbehandlung wie an die Antisepsis die Anforderung stellen, dass durch sie in jedem Falle von fungöser Gelenkentzündung eine endgiltige Heilung zu Wege gebracht werde.

D. Die Technik der Extensionsverbände.

I. Vollzugverbände.

a) Die Gewichtsextension.

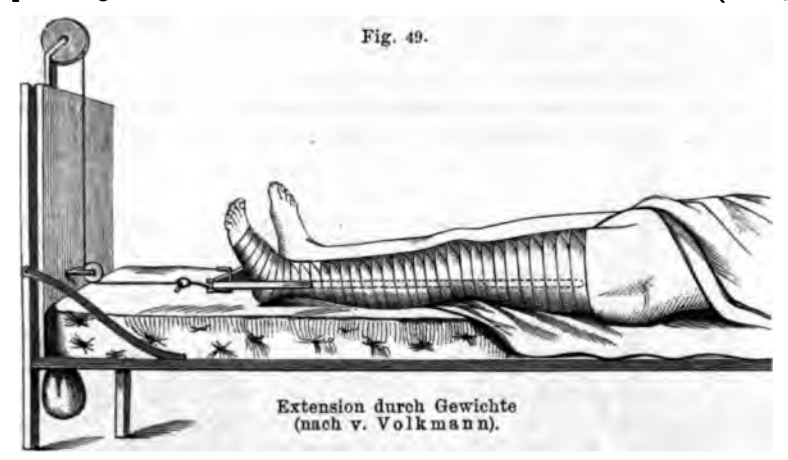
1. Die Gewichtsextension bei Erkrankungen der Hüftgegend (Coxitis, Hüftgelenkscontractur, Schenkelhalsbruch etc.).

Ein mit frischem, gut klebenden Heftpflaster bestrichener Bindenstreifen aus festem, derbem Zeug, mindestens dreimal so lang, als der Unterschenkel des Kranken, 5—8 Cm. breit, wird handbreit oberhalb des Knies oder noch höher anfangend an der einen Seite des Beines herab bis zur Sohle, und über diese hinweg, mit Bildung einer handbreit vom Fuss abstehenden steigbügelförmigen Ansa, an der anderen Seite wieder bis zum Oberschenkel hinaufgeführt. Hierüber kommen mehrere in verschiedener Höhe nicht zu fest um das Glied geführte circuläre Streifen desselben Pflasters und alsdann eine sorgfältig angelegte Flanellbinde (Fig. 49).

In die Ansa fügt man am Fussende einen an beiden Seiten eingekerbten Holzsprenkel (PANCOAST), der breiter ist, als die Entfernung der Malleolen von einander, und durch den der Druck des Heftpflasterstreifens auf die Malleolen verhütet wird. Klebt das Heftpflaster gut, so kann sofort nach Fertigstellung des Verbandes das Gewicht angehängt werden. Um indess ganz sicher das Nachgeben des Heftpflasters zu verhüten, thut man gut, bis zur Anhängung des vollen Gewichtes einige Stunden zu warten.

Soll die Ansa besonders stark belastet werden, so empfiehlt sich das peitschenförmige Auseinanderschneiden der freien Enden derselben, auf das wir bei Besprechung der TAYLOR'schen Maschine zurückkommen werden (s. Fig. 63).

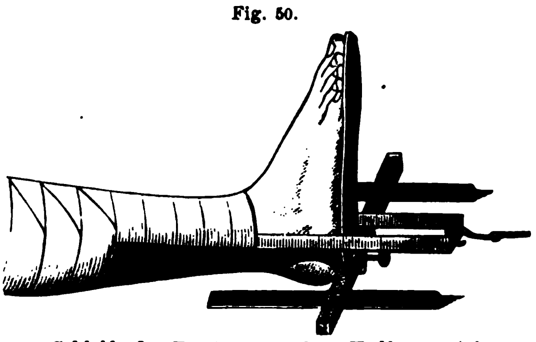
Fig. 49.



Extension durch Gewichte (nach v. Volkmann).

An dem Steigbügel wird nun mittelst eines Drahthakens, der ein leichtes Ein- und Aushängen, und somit eine leichte Unterbrechung und Wiederanbringung des Zuges gestattet, die Extensionsschnur befestigt. Dieselbe führt über eine an der Bettstelle in der Höhe der Matratze angebrachte Rolle, durch welche der horizontale Zug in einen verticalen umgewandelt wird, und — wenn die Schnur, wie gewöhnlich, über die Fusslehne der Bettstelle geführt werden soll — von da aufwärts über eine zweite auf der Kante der Bettlehne eingeschraubte Rolle (s. Fig. 49). An das Ende der Extensionsschnur wird ein mit Sand oder Gewichten gefüllter Sack angehängt. Die Grösse des Gewichtes ist natürlich je nach der Krankheit, dem Alter, der Muskelkraft und der Empfindlichkeit des Patienten verschieden

Fig. 50.



Schleifendes Fussbrett (nach v. Volkmann).

Um die die Wirkung des Zuges in hohem Grade abschwächende Reibung des Beines an der Bettunterlage zu verringern, bedarf es schliesslich noch einer Schleifvorrichtung, welche die Berührungspunkte des Beines mit der Unterlage möglichst reducirt. Eine mit einem Ausschnitt für die Ferse versehene Hohlschiene aus Blech (PETIT'scher Stiefel, Fig. 50), in der das Bein nach guter

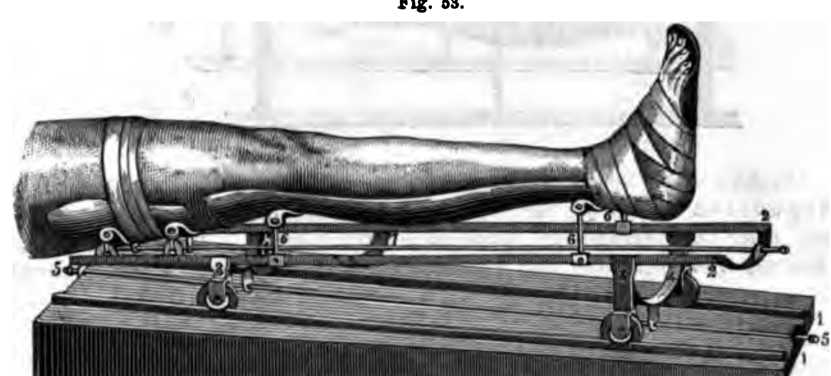




empfohlen worden, einen gut gepolsterten aber eng anliegenden Gypsstiefel anzulegen und an diesem den Zug auszuüben. Ferner sind statt des Heftpflasters hohle, aufblasbare Gummiringe (cf. BARDELEBEN, Chirurgie, 6. Aufl., II, pag. 356), Collodiumverbände (ROMANIN), Extensionsgeflechte (aus geflochtenem Palmenholz oder Palmenblättern, sogenanntem Mädchenfänger; SMALL) u. s. w. empfohlen worden.

β) In Bezug auf den Stützpunkt. Für die Kriegspraxis — wenn die Kranken nicht in Bettstellen, sondern auf Matratzen oder Strohsäcken liegen — hat v. VOLKMANN einen sehr zweckmässigen billigen, vollkommen zusammenlegbaren Apparat angegeben. Es ist ein Schleifapparat (mit Unrecht „Eisenbahnapparat" genannt), aus einem kreuzförmigen, wagerechten, unter die Matratze zu schiebenden Balken und einem senkrechten Rollenträger bestehend. An den Rollen des letzteren befindet sich der Stützpunkt.

Fig. 53.



Eisenbahn-Apparat.

γ) In Bezug auf die Contraextension. Statt des einfachen Gummischlauches oder des Gummischlauches mit Gewichten kann man ohne jede Fixirung des Rumpfes die Körperschwere contraextendiren lassen. Es genügt dies in vielen Fällen, namentlich wenn man durch untergeschobene Klötze das Fussende der Bettstelle höher stellt (GURDON BUCK), und wenn der Patient durch Anstemmen mit dem gesunden Fuss an einen am Fussbrett der Bettstelle liegenden Klotz zur Contraextension mithilft.

δ) In Bezug auf die Beseitigung des Reibungswiderstandes an der Bettunterlage.

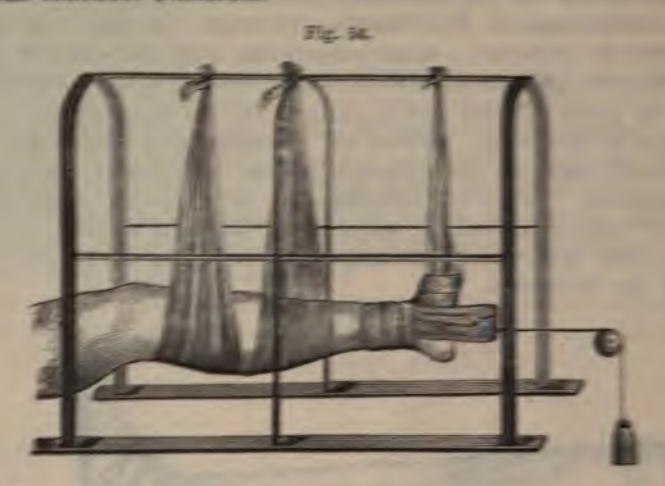
Ein diesem Zweck in vorzüglicher Weise dienender, aber doch zugleich umständlicher und kostspieliger Apparat ist der ursprünglich für die Behandlung von Oberschenkelfracturen bestimmte v. DUMREICHER'sche Eisenbahnapparat (Fig. 53).

Auf einer schiefen Ebene liegen zwei Eisenschienen (1·1), auf welchen ein Gestelle mit zwei vierkantigen Stahlstäben (2·2) ruht, die ihrerseits durch Querstangen (7·7) mit einander verbunden sind. Jeder Stab wird von zwei Pfeilern (3·3) getragen, an welchen die Achsen der auf den Schienen rollenden Räder angebracht sind. Jedes Pfeilerpaar ist durch einen Stahlbogen (4·4) vereinigt, durch dessen Ring der Leitungsstab (5) verläuft. Mit dem Gestelle ist endlich mittelst der Pfeiler 6·6 ein Petit'scher Stiefel (Hohlschiene aus Blech) verbunden, in dem das Bein ruht. Handelt es sich um eine Fractur, so ruht das Bein, wie in der Figur, auf zwei solchen Hohlschienen, von denen die eine oberhalb der Fractur zu liegen kommt, und nicht mitrollt. Extendirt man nun mit Zuhilfenahme dieses Apparates, so ist bei gutem Rollmechanismus der Reibungswiderstand ein verschwindend kleiner.

Einfachere, demselben Zweck dienende Rollapparate haben v. BRUNS und RIEDEL angegeben. (Der des Ersteren ist abgebildet in v. BRUNS, Chir. Heilmittellehre, II, pag. 1186, der des Letzteren in KÖNIG'S Chirurgie, 2. Aufl., II, pag. 878.) Der BRUNS'sche Eisenbahnapparat besteht aus einer rinnenförmigen, in vier Stücke zerschnittenen und auf Rollen laufenden Blechschiene mit Gewichtsvorrichtung.

Der RIEDEL'sche Apparat ist ein mit Riemen versehenes, mittelst Rollen auf kleinen Drahtschienen laufendes Fussbrett.

Fig. 54.



Endlich kann man zur Beseitigung des Reibungswiderstandes sich auch der **Suspension** bedienen, und zwar entweder in eigenen Schwebeu, z. B. in dem mit einer Zugvorrichtung versehenen BRUNS'schen „Lagerungs-Apparat" (cf. v. BRUNS, l. c. pag. 1050 und 1185), oder noch einfacher, mittelst dreieckiger

Fig. 55.



Verticale Extension (nach Schede).

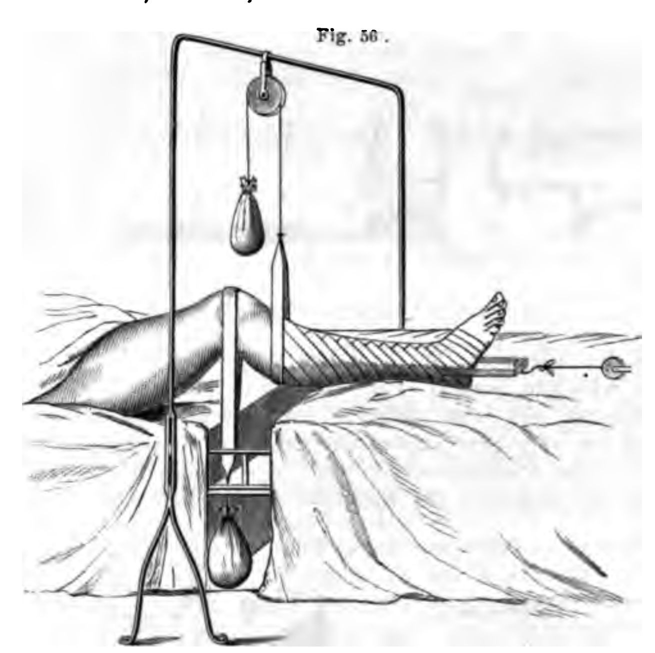
Tücher und einer Reifenbahre, z. B. nach der in *Fig.* 54 dargestellten Art des MENZEL'schen Verfahrens bei Unterschenkelfracturen oder in der Form der zuerst 1877 von SCHEDE angewandten „verticalen Extension" (Fig. 55).

Die verticale Extension ist für kleinere Kinder, die das Bett benässen, besonders empfehlenswerth, ja ganz unentbehrlich. Das angehängte Gewicht muss, wenn man vertical suspendirt, so schwer sein, dass das Gesäss schwebt, dass man also unter letzteres die Hand zu schieben vermag.

2. Die Gewichtsextension bei Kniegelenksaffectionen.

Die Heftpflasteransa beginnt und endet unterhalb des Kniegelenkes; im Uebrigen wird wie beim Hüftgelenk verfahren. Soll zugleich orthopädisch auf die Kniegelenkscontractur mit Spontanluxation der Tibia nach hinten gewirkt werden, so empfiehlt es sich, ausser der gewöhnlichen horizontalen Extension noch gleichzeitig zwei verticale Gewichtsextensionen hinzuzufügen, die eine in der Kniegegend nach unten, die andere in der Gegend der Tibiacondylen nach oben wirkend (Fig. 56) (v. VOLKMANN, SCHEDE).

Fig. 56.



Nach Schede.

3. Gewichtsextension bei Oberschenkelfracturen.

Die Heftpflasteransa wird bis an das obere Ende des unteren Fragments hinaufgeführt. Das Sohlenstück des PETIT'schen Stiefels muss sorgfältig am Fuss fixirt werden, um Verschiebungen des Fragments durch Rotation zu verhüten. Ein unter das Knie geschobenes Polster beugt der Hyperextension des Oberschenkels vor.

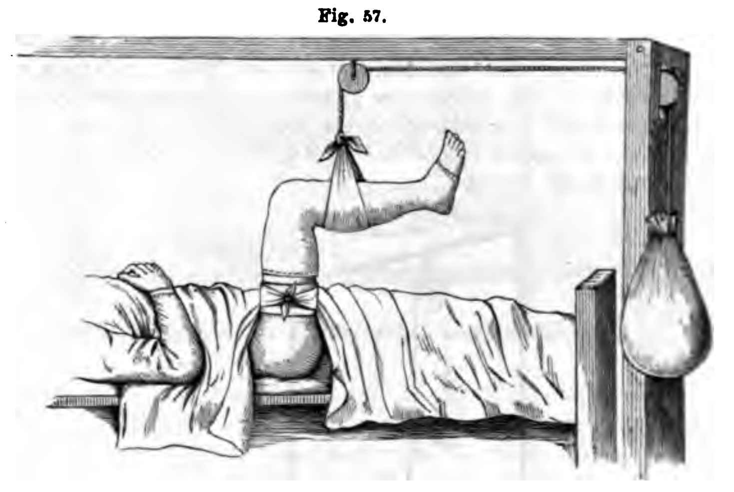
Besondere Massnahmen erfordern dabei die nicht seltenen Fälle, in denen das obere Fragment eine erhebliche Neigung zeigt, sich in Abductions- und zugleich in Flexionsstellung zu dislociren. Um in solchen Fällen das Entstehen einer Deformität zu verhüten, muss man den ganzen Oberschenkel, d. h. also auch das untere Fragment in Abduction resp. Flexion stellen. Für die Abduction reicht meistens die Anlegung der Contraextensionsschlinge an der gesunden Seite nach v. VOLKMANN (s. Fig. 51) aus. Zur Herstellung der Flexion lagert man das Bein auf einem schräg ansteigenden Schleifbrett oder auf einer doppelt geneigten Ebene, oder, wenn noch stärkere Beugung nöthig ist, stellt man es rechtwinklig und extendirt an dem ebenfalls rechtwinklig gebeugten Unterschenkel aufwärts (MOJSISOVICS' Aequilibrirmethode). Je mehr durch diese Vorrichtungen der Ober-

schenkel gebeugt wird, desto wirksamer wird natürlich die Körperschwere als contraextendirende Kraft (s. Fig. 57).

4. **Gewichtsextension am Rumpfe.**

α) Bei Spondylitis. Handelt es sich um *Spondylitis cervicalis,* so wird der Zug am Kopf mittelst des an beiden Seiten mit Ringen versehenen ledernen

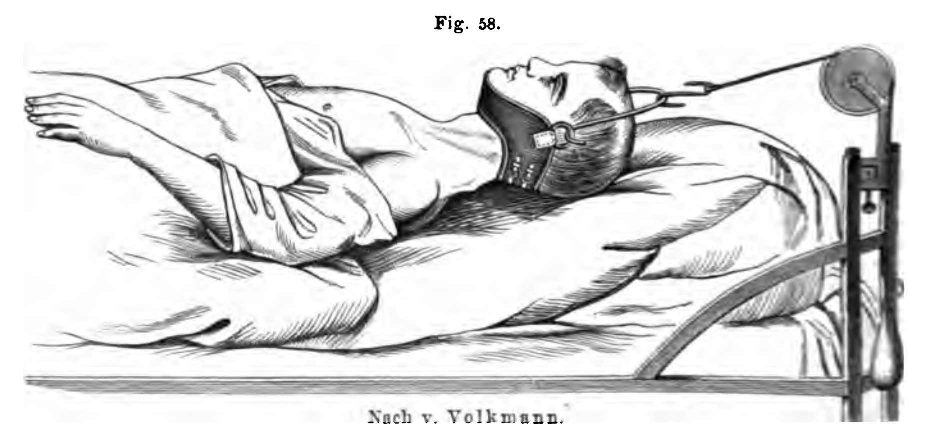
Fig. 57.



Mojsisovics' Aequilibrirmethode.

Kinngurts und des federnden, in die Ringe einzufügenden Eisenbügels der alten GLISSON'schen Schwinge bewirkt (Fig. 58). Man kann aber auch in der Form eines Kinntuches um den Kopf geführte und durch einen grossen gekrümmten Holzsprenkel in der Ohrgegend auseinander gehaltene Heftpflasterstreifen verwenden (v. VOLKMANN). Die Contraextension wird durch das Körpergewicht geleistet, besonders wenn das Kopfende der Bettstelle etwas höher gestellt worden ist.

Fig. 58.



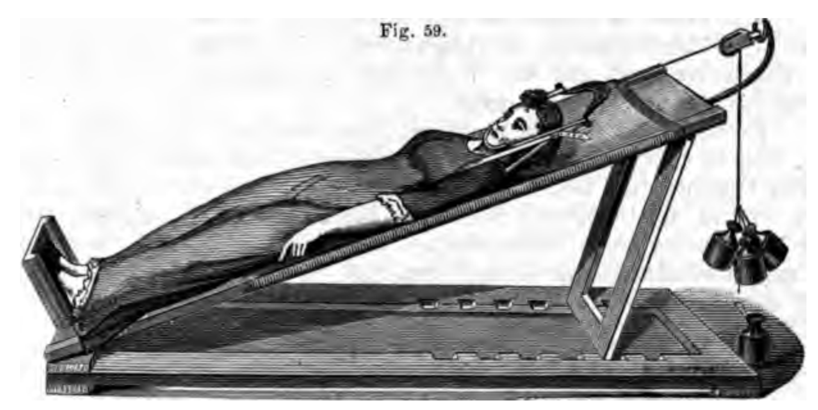
Nach v. Volkmann.

Bei tieferem Sitze des Leidens muss zugleich am unteren Körperende extendirt werden, und zwar geschieht dies entweder am Becken mit Hilfe eines mit Ringen versehenen Beckengurts oder mit Hilfe breiter Heftpflasterstreifen, deren Schlingen sich in der Dammgegend befinden (v. VOLKMANN), oder es geschieht an den Beinen durch Heftpflasteransen am rechten und am linken Bein.

Bei sehr tiefem Sitz des Leidens endlich wird nur am unteren Körperende in der eben angegebenen Weise extendirt, während die Schultern durch lederne Achselriemen fixirt werden.

β) Bei Scoliose. Bei Scoliotischen fügt man der Behandlung mittelst abnehmbarer SAYRE'scher Gyps- oder Wasserglascorsets, Massage u. dergl. m. mit Vortheil die Extensionsbehandlung hinzu, indem man die Patienten täglich mehrere Stunden auf der schiefen Ebene liegen lässt. Es genügt dabei schon, wenn

Fig. 59.



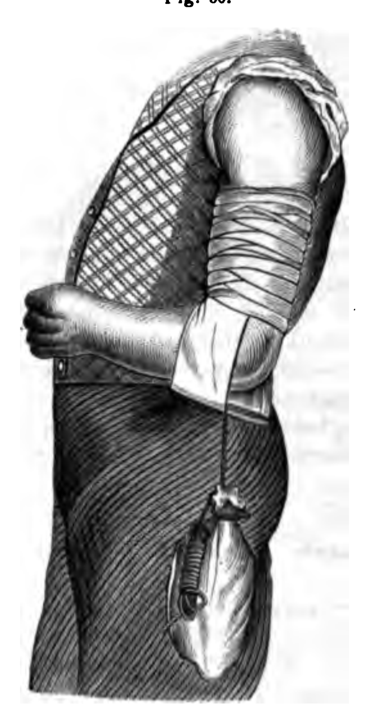
Schiefe Ebene mit Gewichtszug (nach Beely).

der Bügel der GLISSON'schen Schwebe einfach am oberen Ende der schiefen Ebene festgebunden wird. Indess wird auch hier bisweilen der Gewichtszug verwendet (cf. Fig. 59).

5. Gewichtsextension an der oberen Extremität.

Fig. 60 stellt das von CLARK vorgeschlagene Verfahren dar, die Extension bei Humerusfracturen durch ein vom Ellenbogen herabhängendes Gewicht zu bewirken. Das Verfahren dürfte kaum Nachahmung verdienen, da es keinen wirksamen Zug in der zweckmässigen Richtung gestattet, und da das Herabhängen des Gewichtes dem Patienten schnell unerträglich werden muss. Das bekannte MIDDELDORPF'sche Kissen leistet als extendirender Apparat viel mehr, als der CLARK'sche Gewichtszug.

Fig. 60.



Clark's Apparat.

SCHEDE wandte, nach einer Mittheilung von BOETERS, bei einem Kinde mit Narbencontractur an der oberen Extremität die permanente Gewichtsextension an und erreichte dadurch ein bedeutendes Verziehen der gesunden Oberarmhaut in die Narbengegenden der Ellenbogengelenke, welche letzteren dadurch wieder beweglich wurden. Der Patient lag im Bette, an beiden ausgestreckten Vorderarmen mit einer Heftpflasteransa versehen. Die Gewichtsschnüre gingen über Rollen, welche rechts und links an den Eisenstangen der Nachbarbetten angeschraubt waren. In ähnlicher Weise verfuhr MAAS in zwei Fällen von Narbencontractur der oberen Extremitäten (mitgetheilt von PINNER).

6. Gewichtsextension im Gesichte.

v. BRUNS berichtet über einen Fall von syphilitischer Zerstörung des Knochengerüstes der Nase, in welchem er die sämmtlichen Weichtheile der äusseren Nase vom Knochengerüste ablöste und in veränderter, der früheren Form und Lage möglichst sich nähernder Stellung wieder anheilen liess, während ein in Leinwand eingewickeltes Bleistück von angemessener Schwere mittelst Faden und Heftpflaster

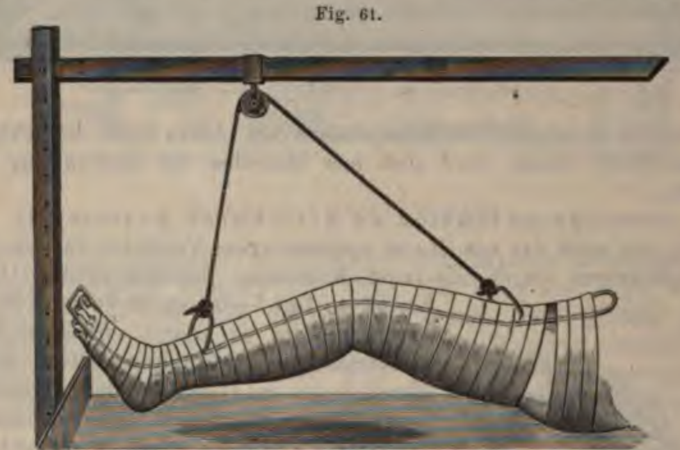
an der Nase als Zugverband angehängt war (mitgetheilt in v. BRUNS' Chirurg. Heilmittellehre, II, pag. 1162) (cf. auch unten die geschichtlichen Bemerkungen; FABR. HILDANUS).

b) Die Extension mit Verwerthung der Körperlast.

Wir haben im Capitel der Gewichtsextension bereits beiläufig erörtert, in welcher Weise die Körperlast zur Contraextension bei Verbänden für Erkrankungen der Hüftgelenksgegend und der Wirbelsäule und namentlich für Oberschenkelfracturen mitverwerthet werden kann.

Es bleibt uns hier nur noch übrig, die SMITH'sche Extensionsschiene anzuführen. Dies ist ein für manche Fälle von complicirter Oberschenkelfractur geeigneter, eine gute Controle des Gliedes und grosse Sauberkeit gestattender einfacher Drahtrahmen, der an der Dorsalseite des Beines durch Binden befestigt, und vermittelst dessen das Bein an einem Schwebebalken aufgehängt wird. Liegt der Aufhängepunkt am Schwebebalken dem Rumpfe ferner als die Mitte des schwebenden Gliedes, so übt die Körperschwere eine mächtige Contraextension aus (Fig. 61).

Fig. 61.



Smith's Extensionsschiene.

c) Die Extension mit Benutzung der Elasticität.

Für den Transport von Verwundeten mit Schussfracturen des Oberschenkels und des Hüftgelenks ist eine permanente Extension mit Hilfe von Sandsäcken oder Gewichten meistens eine Unmöglichkeit. ESMARCH hat deshalb zum Transportverband elastische Extensionsverbände empfohlen, bei welchen die Extension durch Kautschukringe oder -schläuche erzielt wird. Die Technik solcher Verbände bedarf nach dem Vorangegangenen keiner ausführlichen Beschreibung. Die Kautschukringe werden einfach durch Riemen oder Stricke ausgespannt und zwischen Fusssohle und Stützpunkt (den man an Gewehrkolben, Tragbahren, Holzschienen u. dergl. wählt) eingefügt. Es lässt sich auf diese Weise durch die Ringe ein Zug von beliebiger Stärke auf das zu dehnende Glied ausüben.

II. Halbzugsverbände.

Die Technik der extendirenden Gypsverbände gehört in den Artikel Gypsverband.

Die Technik des einfachen Festknüpfens der angespannten Extensionsansa und Contraextensionsschlinge an fixen Punkten der horizontal oder in Form der schiefen Ebene aufgestellten Lagerstätte des Kranken, oder an fixen Punkten des Zimmers, eines Gewehrkolbens, einer Schiene u. dergl. (zum vorläufigen Nothverband im Felde und sonst bei Entbehrlichkeit oder Ermangelung des Materials für den kunstgerechten Extensionsverband; ESMARCH, J. WOLFF) bedarf keiner besonderen Beschreibung.

Was endlich die Technik der Verbände mit Extensionsschienen betrifft, so können wir uns auch hier sehr kurz fassen, da diese Verbände, eine so grosse Rolle sie auch in der älteren Chirurgie bei der Behandlung der Fracturen gespielt haben, doch gegenwärtig gegenüber dem Gypsverband und dem modernen Extensionsverband mit Heftpflasteransa und Gewichten fast nur noch ein historisches Interesse für sich in Anspruch nehmen. Die alten Chirurgen wandten Schienen, die an beiden Enden das zu ziehende Glied überragten, um dadurch Stützpunkte für die Extensions- und Contraextensionsschlingen zu gewinnen, bei Fracturen der Vorderarmknochen, der Hand, der Finger und namentlich bei Schrägbrüchen des Femur an. Bei den letzteren wurde entweder eine gerade, an den Enden durchlochte Holzschiene (DESAULT) oder eine Längsschiene mit Fussbrett (v. HOUTE) angewandt, oder zwei Längsschienen, die eine aussen, die andere innen, mit Fussbrett (VOLPI) oder endlich die bekannte HAGEDORN-DZONDI'sche Schiene (lange, an der gesunden Seite anzulegende, sich gegen die Achselhöhle anstemmende und mit einem queren, beide Fusssohlen überragenden, mehrfach durchlochten Fussbrett versehene Schiene).

Diese Verbände können heutzutage höchstens nur noch als Nothbehelf bei provisorischen Transportverbänden in Betracht kommen.

Es bleibt uns schliesslich noch der SZYMANOWSKI'sche Halbzugverband zur Verziehung der Haut conisch gestalteter Amputationsstumpfe zu erwähnen. Ein aus Holz, Eisendraht oder Bandeisen gefertigter, galgenähnlicher Bügel wird am Stumpf befestigt. Gegen den den Stumpf überragenden Theil des Bügels wird mittelst Heftpflasteransen die Haut des Stumpfes herabgezogen.

III. Regulirbare Halbzugverbände.

Die Gewichtsbehandlung hat, wie wir gesehen haben, mit einigen, wenig in Betracht kommenden Ausnahmen (CLARK'scher Apparat; v. BRUNS'sche Extension eingesunkener Nasen) den Nachtheil, dass sie den Patienten an das Krankenlager fesselt. Es lag nahe, zu versuchen, ob es nicht möglich sei, dem Patienten die besonders bei Coxitis so wichtige Bewegung in frischer Luft zu ermöglichen und ihm dabei doch die Vortheile der Distractionsmethode zuzuwenden. Der Amerikaner DAVIS war der erste, der einen diesen Zwecken entsprechenden Apparat ersann. Er legte bei Coxitis eine Stahlschiene, die sich durch eine Schraubenvorrichtung verlängern oder verkürzen liess, an das kranke Bein und befestigte sie oben an einem um Dammgegend und Oberschenkel der kranken Seite herumgehenden breiten gepolsterten Gurt, unten mittelst eines Riemens an einer oberhalb des äusseren Malleolus befindlichen Schnalle, welche das untere Ende eines an der Extremität applicirten Heftpflasterverbandes bildete. Verlängerte man die Schiene mittelst der Schraube, so wurde dadurch die Gegend des Malleolus von der des Dammes weiter entfernt, das Hüftgelenk also extendirt. Eine ähnliche Schiene, bei welcher sich aber die das untere Ende des Heftpflasterverbandes bildende Schnalle oberhalb des Kniegelenks befand, hat SAYRE angegeben.

Fig. 62.



Taylor'sche Maschine.

Einen sehr viel zweckmässigeren, vielfach bewährten Apparat construirte TAYLOR (Fig. 62, 63, 64).

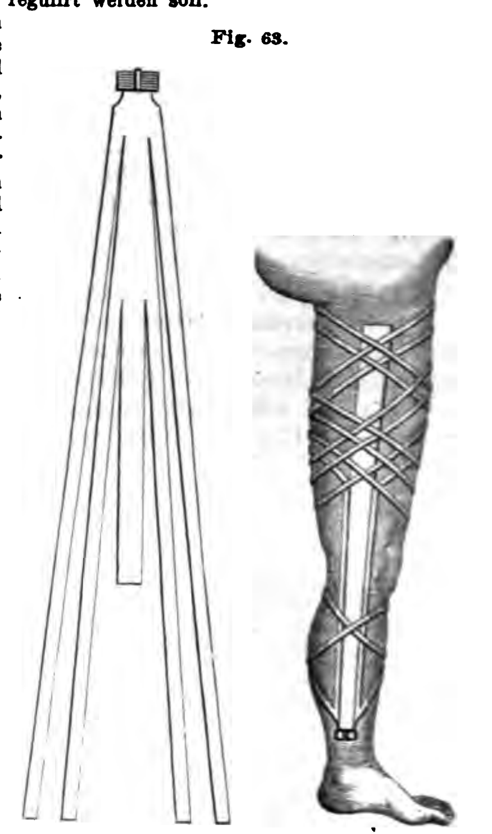
Der Apparat besteht aus einem Beckengürtel, einem Stahlrohr und einer Extensionsschiene (Fig. 62). Der feste gepolsterte Beckengürtel umfasst zu $^{2}/_{3}$ die Hüfte und wird durch einen nach der Anlegung vorn festzuschnallenden Ledergurt zu einem Kreis geschlossen. Am Beckengürtel befinden sich vorn (nahe aneinander)

und hinten (weiter von einander entfernt) je zwei Knöpfe zur Befestigung zweier Perinäalgurte aus Flanell und Leder, welche die Contraextension bewirken. An der Aussenseite des Beckengurts, dem kranken Hüftgelenk entsprechend, ist durch ein Gelenk, welches Vor- und Rückwärtsbewegung (eventuell auch mittelst einer besonderen Schraube Abduction) gestattet, ein am Bein herablaufendes Stahlrohr befestigt. In diesem Stahlrohr bewegt sich die Extensionsschiene, eine Zahnstange, welche mittelst eines Triebschlüssels auf- und abgeführt und durch einen besonderen Ring in jeder Höhe festgestellt werden kann. Die Extensionsschiene biegt sich unten am äusseren Fussrand rechtwinklig um und bildet so eine von der Fusssohle 2 — 3 Cm. abstehende, mit Kautschuk umgebene Gehfläche. An dieser Gehfläche befinden sich zugleich zwei Riemen, welche rechts und links in je eine das untere Ende des Heftpflasterverbandes bildende Schnalle eingefügt werden, nachdem diese Schnallen durch entsprechende Schlitze im Strumpf und Stiefel der Patienten nach aussen hindurchgesteckt worden sind.

Als Nebenapparate sind eine Lederkappe an einem beweglichen Querstück vorhanden, die das Kniegelenk unterstützt, und eine sogenannte fünfte Schnalle oben am Stahlrohr, an welcher mittelst eines vom Beckengürtel kommenden Riemens die Stellung des Beckengürtels entsprechend der Beckenneigung regulirt werden soll.

Die Heftpflasterstreifen werden vom oberen Ende her peitschenförmig in fünf Theile zerschnitten, von denen der mittlere breit und kurz ist und zur Seite des Gliedes verläuft, während die übrigen das Glied in Spiralform umgeben. Der Einschnitt für die beiden äussersten Streifen geht bis in die Fussgegend, der Einschnitt für die beiden dem Mittelstreifen benachbarten Streifen nur bis zur Kniegegend herab (Fig. 63). Ueber den Heftpflasterverband kommt natürlich zunächst wieder eine Flanellbinde. Da der Apparat den Fuss überragt, so muss die Stiefelsohle der gesunden Seite entsprechend erhöht werden.

Fig. 63.



Zur Taylor'schen Maschine.

Die TAYLOR'sche Maschine bietet nun folgende Vortheile dar:

Sie ist 1. ein Extensionsapparat. Mittelst des Triebschlüssels lässt sich die Entfernung des Beckengürtels des Apparates von der Gehfläche der Extensionsschiene des Apparates vergrössern. Da nun der Beckengürtel mittelst der Contraextensionsriemen unverrückbar mit dem Damm des Patienten und andererseits die Gehfläche der Extensionsschiene mittelst der Schnallen des Heftpflasterverbandes ebenso unverrückbar mit dem Unterschenkel des Patienten verbunden ist, so vergrössert der in Bewegung gesetzte Triebschlüssel die Entfernung des Unterschenkels vom Damm. Man distrahirt also auf diese Weise das Hüftgelenk (s. Fig. 64). Die TAYLOR'sche Maschine ist 2. ein Gehapparat. Der Patient sitzt oder reitet im Perinäalgurt; der Fuss schwebt frei oberhalb der Gehfläche des Apparates und wenn der Patient auftritt, so wird der Widerstand des Fussbodens, unter Ausschaltung des kranken Beines, zunächst auf den Apparat und mittelst desselben auf die gesunden Körpertheile übertragen. Der Apparat gestattet 3., während er die Irritabilität und Contractilität der Muskeln beseitigt, vermöge der beweglichen Verbindung zwischen Beckengurt und Stahlrohr, eine Bewegung nach vorn und hinten in dem vom Drucke entlasteten, geschützten und extendirten Gelenk. (Besitzt der Apparat noch eine Abductionsschraube, so kann man ihn auch, wie dies TAYLOR thut, bei liegenden Patienten zur Beseitigung der Abductionscontractur benutzen.)

Die TAYLOR'sche Maschine ist aber nicht blos verwerthbar für die Coxitis und ihre Folgen, sondern auch für die Nachbehandlung der Hüftgelenksresection

(J. WOLFF), für *Fractura colli femoris* und Fracturen der Femurdiaphyse (J. WOLFF), endlich auch für Kniegelenksentzündungen (J. WOLFF, BLANCO).

Selbstverständlich ist indess auch für die TAYLOR'sche Maschine eine schablonenmässige Anwendung durchaus nicht am Platze, um so weniger, als umhergehende Patienten immer eher Schädlichkeiten ausgesetzt sind und sich eher der ärztlichen Controle entziehen, als liegende.

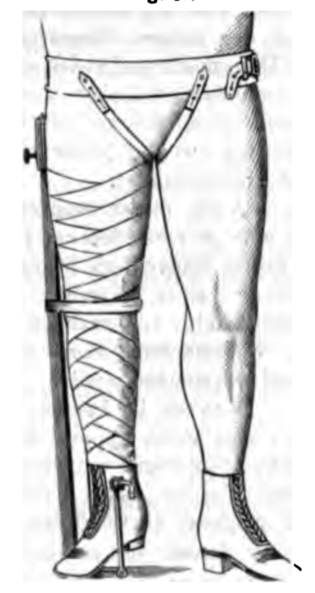
Fig. 64.



Taylor'sche Maschine

Ein grosser Uebelstand, den die TAYLOR'sche Maschine in ihrer ursprünglichen Gestalt hatte, war ihre complicirte Beschaffenheit und ihr entsprechend hoher Preis. Dieser Uebelstand war um so empfindlicher, als im Gegensatz dazu die gewöhnliche, bei liegenden Patienten ausgeführte Distraction gerade in ihrer ausserordentlichen Einfachheit und in der Möglichkeit, in Nothfällen die Vorrichtungen noch immer mehr zu vereinfachen, ihren grössten Vorzug besitzt (V. LANGENBECK; ESMARCH'S elastische Extensionsverbände).

Fig. 65.



Vereinfachte Taylor'sche Maschine. (Nach J. Wolff.)

Ich habe dem erwähnten Uebelstande abzuhelfen versucht. Die von mir vereinfachte TAYLOR'sche Maschine, die gegenwärtig in vielen Kliniken in Gebrauch ist, leistet nach zahlreichen Erfahrungen kaum weniger als die ursprüngliche TAYLOR'sche Maschine. Sie ist so einfach, dass im Felde jeder Dorfschmied sie mit Leichtigkeit anfertigen kann und dass sie für einen äusserst geringen Preis herzustellen ist (Fig. 65).

Sie besteht im Wesentlichen aus einer langen Holzschiene, die am oberen Ende mit Löchern in verschiedener Höhe versehen ist. Das obere Ende bewegt sich in einer Eisenhülse auf und nieder und kann mittelst eines Drahtstiftes in beliebiger Höhe an dieser Hülse festgestellt werden. Die Polsterung des Beckengürtels, die ja entbehrlich ist, weil derselbe dem Becken nicht dicht anliegen darf, fehlt; die Kniekappe ist vereinfacht, oder sie fehlt ganz und wird durch eine kurze Binde ersetzt; die fünfte Schnalle fehlt; die Gehfläche besteht aus einem einfachen, am unteren Ende der Holzschiene befestigten Eisenstücke.

Wiskemann hat meinem Apparat einen „Schnittbarren" hinzugefügt, durch welchen angeblich das Gehen mit dem Apparat erleichtert wird.

Eine andere Modification der TAYLOR'schen Maschine hat TAUBE angegeben. Diese Modification soll die Verlängerung des Beines durch die den Stiefel nach unten überragende Gehfläche der Schiene vermeiden, und zwar mit Hilfe eines festen, aber dünnen Queransatzes am unteren Ende der Schiene, welcher an der Hohlung der Stiefelsohle befestigt wird, ohne die Höhe des Absatzes oder die Vordersohle zu erreichen. Die TAUBE'sche Maschine scheint wenig verschieden von der schon früher von BAUER in St. Louis angegebenen (cf. v. BRUNS, l. c. pag. 1199) zu sein.

Auch für das Kniegelenk hat TAYLOR einen besonderen portativen Extensionsapparat mit regulirbarem Halbzuge angegeben. Derselbe hat viel weniger Verbreitung gefunden als die Hüftmaschine, ist aber neuerdings wieder in modificirter Form von PAUL GÜTERBOCK empfohlen worden.

Endlich hat man nach dem Principe der TAYLOR'schen Maschine auch für die obere Extremität Apparate zur permanenten Extension empfohlen.

GUSSENBAUER wandte als Extensionsschiene für Oberarmbrüche eine mittelst Triebschlüssels in einer Stahlhülse bewegliche Extensionsschiene an, mit einem umgebogenen Ellenbogenstück zur Befestigung des an der unteren Oberarmpartie applicirten Heftpflasterverbandes und mit einem sehr complicirten Schulter- und Achselstück zur Befestigung des auf Brust und Rücken befindlichen zweiten (contraextendirenden) Heftpflasterverbandes.

Auch dieser Apparat lässt sich durch eine in verschiedener Höhe mittelst eines Stiftes feststellbare Schiene und durch Benutzung eines weniger complicirten Schultergürtels vereinfachen und ist in dieser vereinfachten Form von mir mit Vortheil verwendet worden.

Fig. 66.



Extensionsapparat für den Oberarm.

MARTIN in Boston hat für denselben Zweck einen Apparat nach TAYLOR-schem Principe construirt, dessen Mechanismus aus Fig. 66 leicht verständlich ist. Dieser Apparat dürfte indess die Contraextension kaum in zulänglicher Weise bewerkstelligen.

Es bleibt schliesslich noch zu erwähnen, dass man auch mehrfach versucht hat, regulirbare Halbzugsverbände mittelst Schraubenschienen herzustellen, deren Enden in die Hälften eines unterbrochenen Gypsverbandes mit eingegypst wurden (HEINE, LUMNICZER, WYLTH). Die Manier dieser keine besonders grossen Vortheile darbietenden Verbände ist aus Fig. 67, welche das LUMNICZER'sche Verfahren dartellt, ersichtlich.



Fig. 67.



Lumniczer's Verband.

Geschichtliches. Schon Hippokrates kannte nicht nur die Anwendung der Extensionsschienen bei Fracturen, sondern auch die Gewichtsbehandlung. Er beschreibt die Anwendung einer Gewichtsschnur, die über eine am Fussende der Bettstelle befindliche Rolle läuft, bei Oberschenkelfracturen und empfiehlt auch die Gewichtsextension für Fracturen und Luxationen der oberen Extremitäten. — In unserem Jahrhundert haben bereits Tyson in Amerika (1819), vielleicht schon um dieselbe Zeit Swift u. A., später Focachou (1841), Wallace (1844), Lorinser (1848), Brodie, Gustav Ross (1854) mit Gewichten extendirt. Brodie und Ross scheinen zuerst die Gewichtsextension bei Coxitis angewendet zu haben, und obwohl schon Brodie die günstige Wirkung der Extension auf den Schmerz und die Muskelcontractur bei Coxitis constatirt hat, so hält v. Volkmann doch Ross für den eigentlichen Begründer der Distractionsmethode, weil er zuerst alle Hauptpunkte dieser Methode richtig entwickelt hat.

Die Einführung der Heftpflasteransa wird bald Gurdon Buck, bald Crosby, bald Pancoast zugeschrieben. In der That hat aber die Heftpflasteransa schon viel früher durch James (1839) Anwendung gefunden.

Die allgemeine Verbreitung der Distractionsmethode verdanken wir den Bemühungen der Amerikaner Davis, Pancoast und Crosby und vor Allem dem energischen und wirksamen Worte v. Volkmann's.

Um die erneuerte Anwendung der Gewichtsextension bei Oberschenkelfracturen und veralteten Oberschenkelluxationen haben sich Guy de Chauliac und neuerdings ganz besonders Gurdon Buck verdient gemacht, welcher Letzterer auch das Hochstellen des Bettes an Stelle der Contraextension zuerst empfohlen hat.

Für Narbendehnungen hat bereits Fabricius Hildanus bei Verwachsungen des oberen Augenlids mit dem Bulbus die Gewichtsextension empfohlen.

Die Gewichtsbehandlung bei Spondylitis haben v. Volkmann und Schede in die Chirurgie eingeführt.

Literatur. Vergl. die Lehrbücher der Chirurgie (namentlich v. Volkmann, Krankheiten der Bewegungsorgane in v. Pitha und Billroth's Chirurgie, II, 2; v. Bruns, chirurgische Heilmittellehre; Heineke, Compendium der Operations- und Verbandlehre; Bardeleben's, König's und Albert's Chirurgie; Hueter's allgemeine Chirurgie und Klinik der Gelenkkrankh.; Wolzendorff's Handbuch der kleinen Chirurgie); ferner die Literaturangaben in E. Fischer's allgemeiner Verbandlehre (v. Pitha's und Billroth's Chirurgie, II, 1. Abth.), namentlich in Bezug auf die ältere Literatur und die Extension mit Gewichten bei Fracturen; ferner die geschichtlichen Angaben bei Hartshone (Americ. Journ. 1869,

ref. in Virchow-Hirsch's Jahresbericht. 1869, II, pag. 371) und bei Schildbach (v. Langenbeck's Archiv XXIII, pag. 847); ferner aus der reichen Literatur der modernen Extensionsverbände besonders: Brodie, bei v. Volkmann, Berliner klin. Wochenschr. 1868, pag. 57. — G. Ross, Deutsche Klinik. 1854, Nr. 9. — v. Volkmann, Ueber die Behandlung der Gelenkentzündung mit Gewichten. Berliner klin. Wochenschr. 1868 (auch im S.-A.). — Clark. New-Orleans Journ. 1868, pag. 756. — Martin, Extension bei Fracturen ohne Gewichte. Med. Presse. Aug. 1869, pag. 130. cf. E. Fischer l. c. — Czerny, Gewichtsextension. Wiener med. Wochenschr. 1869, Nr. 33. — Small, Extensionsgeflecht. Wochenbl. der Wiener Aerzte. 1870, Nr. 13. — Neudörfer, Distractionsmethode als Druckverband Wiener med. Presse. 1871, pag. 36. — Schede, Gewichtsbehandlung bei Gelenkentzündung. v. Langenbeck's Archiv. 1871, XII, pag. 885. — Busch, Desgleichen. v. Langenbeck's Archiv. 1872, XIV, pag. 77. — Steinberger, Extensionsgeflecht. Wiener med. Wochenschr. 1872, Nr. 7. — v. Langenbeck, Taylor'sche Maschine. Berliner klin. Wochenschr. 1872, pag. 580. — B. Schmidt. Desgleichen. Deutsche Klinik. 1872, pag. 435. — Biesenthal, Die Taylor'sche Maschine. Berlin 1872. 8. (Landau). — Iszlai, Distractionsmethode bei Aufsein des Patienten. Wiener med. Presse. 1872. pag. 865. — Shoemaker, Distractionsmethode. Med. Tijdschr. v. Gen. II, 2, 1873, pag. 157, ref. in Schmidt's Jahrb. 1873, Nr. 10, pag. 49. — König, Mechanik des Hüftgelenks. Centralbl. f. Chir. 1873, pag. 529 und Deutsche Zeitschr. f. Chir. III, pag. 256. — Paschen, Coxitis. Deutsche Zeitschr. f. Chir. 1873, III, pag. 272. — Alber: Coxitis. Wiener med. Jahrb. 1873, pag. 316. — Taylor, Hüftgelenkserkrankung Deutsche Uebersetz. Berlin 1873, 8. (Hirschwald). — J. Wolff, Taylor'sche Maschine. Verhandl. d. deutschen Ges. f. Chir. 2. Congr. I, pag. 49. — Derselbe, Hüftgelenksresection. Ibid. I pag. 44, Berliner klin. Wochenschr. 1873, Nr. 36; Verhandl. d. Berliner med. Gesellsch. 18. März 1874. — Englisch, Extensionsapparat (nach Taylor's Princip) Wiener med. Presse. 1883, Nr. 10, 11, 13. — Gussenbauer, Extensionsschiene für den Oberarm. Wiener med. Wochenschr. 1874, Nr. 3 und 4. — Reyher, Kniegelenksdistraction. Deutsche Zeitschr. f. Chir. IV, 1874, pag. 26. — Albert, Mechanik des Hüftgelenkes. Med. Centralbl. 1874 pag. 625. — Esmarch, Elast. Extensionsverbände. v Langenbeck's Archiv. XVII, pag. 486 3. Chir.-Congr. II, pag. 158. — Romanin, Collodiumverband. Wiener med. Wochenschr. 1874. Nr. 37. — Schmid, Mechanik des Hüftgelenkes. Zeitschr. f Chir. 1875, V, pag. . — Ranke, Intraarticulärer Druck im Kniegelenk. Centralbl. f. Chir. 1875, Nr. 39. — Albert, Distraction. Wiener med. Presse. 1875, Nr. 43. — Morosoff. Einfluss der Distractionsmethode auf Hüft- und Kniegelenk. Inaug.-Diss. 1875 (russisch; ref. in Centralbl. f. Chir. 1875, pag. 617). — Aeby, Mechanik der Gelenke. Deutsche Zeitschr. f. Chir. 1875 VI, pag. 354. — Schultze, Distraction. Ibid VII, pag 76. — Bidder, Coxit. v. Langenbeck's Archiv. XX, pag. 440. — Hyde, Plaster-jacket zur Befestigung von Hüftgelenksextensionsschienen. Americ Journ. of med. sc. July 1877. — Riedel, Kniegelenksdistraction. Deutsche Zeitschr f. Chir. 1878, X, pag. 37. — Taube, Extensionsschiene. Deutsche Zeitschr. f. prakt. Med. 1878, Nr. 12. — Boeters, Narbencontracturen. Centralbl. f. Chir. 1878, Nr. 8. — Böckel, Heftpflasterverband. Gaz med. de Strasbourg 1878. Nr . — J. Blanco, Behandlung der Kniegelenksentzündungen. Aus J Wolff's Poliklin. Inaug.-Diss. Berlin 1879. — Pinner, Narbencontracturen. Deutsche Zeitschr. f. Chir. 1879. XII, pag. 45. — Paul Güterbock, Ueber die Taylor'sche Kniemaschine. Berliner klin. Wochenschr. 1879. Nr. 11. — Lentze, Ueber Schede's verticale Extension bei Oberschenkelfracturen kleiner Kinder; Berliner klin. Wochenschr. 1880, Nr. 52; Jacubasch desgl.; Ibid. 1881. Nr. 9 Kümmel desgl.; Ibid. 1882, Nr. 4. — Wiskemann, Eine Modification der Wolff'schen Stützapparate. Berliner klin. Wochenschr. 1882, pag. 665

Jul. Wolff.

Extracte nennt man pharmaceutische Producte, welche als Rückstand nach dem Verdunsten von Presssäften oder anderen Auszugsflüssigkeiten pflanzlicher, ausnahmsweise thierischer Arzeneisubstanzen erhalten werden. Man stellt sie, Saftextracte ausgenommen, im Allgemeinen auf die Weise dar, dass man die zerkleinerten Arzeneikörper mit einem, selten mit zwei aufeinanderfolgenden Lösungsmitteln, bei gewöhnlicher Temperatur oder unter Mitwirkung von Wärme erschöpft, und der so erhaltenen Auszugsflüssigkeit, nachdem sie geklärt worden ist, das Lösungsmittel je nach seiner Beschaffenheit (Wasser, Alkohol, Aether) durch Abdampfen oder mittelst Destillation entzieht. Nach Vorschrift der Pharm. Germ. sollen die zur Extractbereitung bestimmten Species gleichmässig und fein zerkleinert sein, die Maceration derselben bei einer Temperatur von 15—20°, die Digestion bei der von 35—40° unter öfterem Schütteln stattfinden. Die auf den 3. Theil ihres Volums abgedampften wässerigen Auszugsflüssigkeiten sind einige Tage zur Seite zu stellen und der entstandene Bodensatz durch Coliren zu beseitigen. Sämmtliche Flüssigkeiten sind unter Umrühren zur Extractconsistenz bei einer Temperatur zu verdunsten, die bei wässerigen und spirituösen Extracten nicht 100°, bei ätherischen nicht 50° erreichen darf.

Die zur Darstellung von Extracten verwendeten Vegetabilien enthalten viele, chemisch und arzeneilich verschiedene Substanzen. Es leuchtet ein, dass die aus ihnen gewonnenen Auszüge sehr complicirte Gemenge verschiedenartig sich verhaltender Verbindungen sein müssen, da sie nicht blos solche Bestandtheile, welche das eine oder das andere der angewandten Lösungsmittel den Pflanzentheilen zu entziehen vermag, sondern auch noch viele andere enthalten, die in dem betreffenden Extractionsmittel zwar nicht löslich sind, aber in Folge chemischer Einwirkung anderer, in Lösung gebrachter Substanzen gleichfalls Bestandtheile des Extractes werden. Es ist daher für die Bereitung der Extracte von Wichtigkeit, nicht nur alle ihre arzeneiliche Wirksamkeit beeinträchtigenden Einflüsse fern zu halten, sondern auch dahin zu streben, dass nur die wirksamen Bestandtheile zur Lösung gelangen, die zum Organismus indifferenten möglichst ungelöst zurückbleiben, da selbe unnütz die Extractmasse vermehren und ihrer Haltbarkeit überdies im Wege stehen. Aus diesem Grunde hat man die einsteus übliche Bereitungsweise der Extracte, die Pflanzentheile mit grossen Wassermengen möglichst ergiebig auszukochen, um ihnen, wie man dachte, alle wirksamen Stoffe vollständig zu entziehen, verlassen und sucht vielmehr durch andere geeignetere Lösungsmittel, wie Alkohol und Aether, die Trennung der wirksamen von den indifferenten Bestandtheilen zu erzielen.

Ein Hauptgrund, warum die Extracte keinen ebenbürtigen Ersatz für die arzeneilichen Substanzen bieten, aus welchen sie erhalten wurden, liegt zum grossen Theile auch noch in anderen Vorgängen während ihrer Bereitung, namentlich in dem nachtheiligen Einflusse, den Wärme und Luft auf die in Lösung gekommenen Stoffe während der Entziehung ihres Lösungsmittels ausüben. Durch das Verdampfen geht zunächst ein Theil der flüchtigen Bestandtheile verloren, während die fortgesetzte Einwirkung der Wärme die chemische Umsetzung der übrigen unterhält. Je grösser also die Menge des Lösungsmittels ist, welches verflüchtigt werden soll und je mächtiger hierbei der oxydirende Einfluss der Luft sich geltend macht, um so mehr leidet die Güte des Extractes. Aus diesem Grunde weisen alle neueren Pharmacopöen auf eine sparsame Verwendung der lösenden Flüssigkeiten hin und gestatten von diesen für jeden einzelnen Auszug nicht mehr, als zur Bildung eines dünnen Breies erforderlich ist. Nicht durch Auslaugen, sondern durch Auspressen soll das Gelöste gewonnen und nöthigenfalls der Pressrückstand ein zweites Mal durch eine, und zwar geringere Menge des lösenden Menstruums erschöpft werden. Bei Anwendung wässeriger Lösungsmittel muss überdies die Dauer ihrer Einwirkung berücksichtigt werden Diese darf nicht ohne Noth zu lange fortgesetzt werden, damit die Macerationsflüssigkeit nicht in Gährung gerathe, und bei Anwendung der Digestionswärme die Temperatur nicht über 40° hinaus gehen. Ganz besonders muss aber die Aufmerksamkeit auf den Wärmegrad der verdunstenden Flüssigkeiten gerichtet sein. In keinem Falle darf er den Kochpunkt des Wassers erreichen und ist das Eindicken durch fortwährendes Rühren im Dampfbade zu beschleunigen. Bei Alledem ist es nicht zu verhüten, dass unter Mitwirkung jener Ursachen sich ein den Huminsubstanzen chemisch nahestehendes Zersetzungsproduct in Form eines schwärzlichen, pulverigen Absatzes, *Apothema* genannt, bildet, welches die dunkle Färbung der Extractlösungen bedingt, in welchen er nicht ganz unlöslich ist und sich von Neuem wieder bildet, wenn die geklärte Lösung des Extractes verdampft wird.

Je nach Beschaffenheit der zur Extraction kommenden Lösungsmittel unterscheidet man: wässerige Extracte, *Extracta aquosa*, alkoholische Extracte, *Extracta spirituosa vel alcoholica* und ätherische Extracte, *Extracta aetherea*. Die aus geklärten Presssäften frischer krautartiger Pflanzentheile gewonnenen Extracte werden Saftextrakte, *Extracta e Succo plantarum*, die durch Eindicken geklärter Fruchtsäfte: *Succi inspissati* (Pharm. Germ.), oder auch Roob (Pharm. Austr.) genannt.

1. **Extracte aus Fruchtsäften.** Sie werden aus saftigen Beeren durch Pressen *(Roob Sambuci*, Pharm. Austr.) oder Brühen mit heissem Wasser *(Succus inspissatus vel Roob Juniperi)* und Verdunsten des geklärten Fruchtsaftes zur Consistenz einer Latwerge (nach Zusatz von Zucker) oder nur bis zu der des Honigs *(Roob Juniperi*, Pharm. Germ.) bereitet. Eine ganz fehlerhafte, zu irrthümlicher Auffassung Anlass bietende Bezeichnung ist die von *Roob Laffecteur* für eine Art von *Syrupus Sarsaparillae compositus*, den selbst die neue Pharm. franç (1884) nicht wieder aufgenommen hat.

2. **Extracte aus frischen Pflanzensäften.** Man stellt sie aus dem durch Zerstossen und Pressen gewonnenen Safte krautartiger Pflanzentheile dar, welcher sorgfältig colirt, in einem Trockenkasten bei einer 35—40° nicht übersteigenden Temperatur zur festen Consistenz verdunstet wird. Diese Art von Extracten ist wegen ihrer geringen Haltbarkeit und Wirksamkeit von den meisten neueren Pharm. verlassen worden. Pharm. franç. führt noch 5 solcher Saftextracte *(Extr. fol. Belladonnae, Conii, Hyosciami, Stramonii* und *hb. Lactucae virosae)* an. Zur Darstellung derselben werden die betreffenden Pflanzentheile in einem Marmormörser zerstossen, stark ausgepresst und der durch ein wollenes Tuch durchgeseihte klare Saft fast bis zum Kochen erhitzt. Das hierbei geronnene, den grössten Theil des Chlorophylls einschliessende Eiweiss wird nun durch ein Seihtuch vom Safte getrennt, dieser hierauf im Wasserbade bis auf ein Drittheil verdunstet, durch 12 Stunden zur Seite gestellt und nach Trennung vom entstandenen Bodensatze zur weichen Extractconsistenz verdunstet. Unzweckmässig ist das ältere Verfahren, das Verdunsten des Presssaftes bis zur Honigdicke fortzusetzen, zu coliren und die am Seihtuche verbleibende, grüne, aus Stärkemehl, geronnenem Eiweiss, Chlorophyll etc. bestehende Masse der eingedickten Flüssigkeit beizumischen und zuletzt zur Pillenconsistenz zu verdunsten. Saftextracte entsprechen in Hinsicht auf ihre arzeneiliche Wirksamkeit nur unvollkommen den natürlichen Pflanzensäften, aus denen sie erhalten wurden, ziehen leicht Feuchtigkeit an und schimmeln bald, so dass die wesentlich wirksamen Bestandtheile derselben in beständiger chemischer Umsetzung sich befinden. Dieser Art von Extracten steht am nächsten *Extractum Ferri pomatum*, welches durch Maceration von Eisenpulver in einem aus sauren Aepfeln erzeugten Brei und Verdunsten der geklärten Auszugsflüssigkeit zur Consistenz eines steifen Extractes gewonnen wird.

3. **Extracte aus wässerigen Auszügen** *(Extracta aquosa)*. Man erhält sie durch Extraction der zerkleinerten Vegetabilien mit Wasser, indem man dieselben entweder der Maceration, Infusion oder Abkochung unterzieht, je nachdem die wirksamen Arzeneibestandtheile bei gewöhnlicher Temperatur, oder erst unter Mitwirkung von Wärme vom wässerigen Menstruum aufgenommen werden können. Von mittelst Maceration bereiteten wässerigen Extracten sind nach Pharm. Germ. *Extractum Chinae aquosum, Extr. Gentianae, Extr. Opii* und *Extr. Taraxaci* officinell. Durch Infundiren mit kochendem Wasser [illegible] nachfolgender Digestion, welchem Verfahren der Pressrückstand mit der Hälfte des Wassers nochmals unterzogen wird, werden *Extr. Aloës, Extr. Cardui benedicti, Extr. Cascarillae, Extr. Graminis, Extr. Quassiae* und *Extr. Trifolii fi*[illegible] bereitet. Wässerige Extracte der Pharm. Austr. sind: *Extr. Aloës, Gentianae, Gram*[illegible] *Liquiritiae, Opii* und *Ratanhiae* (durch kalte Infusion). *Extr. Centaurei mi*[illegible] *Rhei* und *Taraxaci* (mittelst heisser Infusion) und *Extr. Chinae fuscae*, sowie *Extr. Quassiae* (durch wiederholtes Auskochen mit Wasser) dargestellt. Extracte, durch Ko[illegible] betreffenden Vegetabilien mit Wasser erzeugt, fehlen mit Recht aus den oben ange[illegible] Gründen in der Pharm. Germ., da durch heisse Infusion bei etwas längerer Digestion [illegible] stoffreiche, aber wirksamere Producte und von grösserer Haltbarkeit erzielt werden. Abwei[illegible] von diesen Bereitungsweisen ist die des *Extractum Secalis cornuti (Ergot*[illegible] Bonjean) und *Succus Liquiritiae depuratus*. Ersteres wird durch wässerige Extraction des Mutterkornes erhalten, aus welchem Auszuge, zur Honigconsistenz ver[illegible] vorerst durch Zusatz von Alkohol vorwiegend schleimige Bestandtheile abgeschieden wer[illegible] worauf demselben, nachdem es von letzteren befreit und zur steifen Extractconsistenz [illegible] dunstet worden ist, durch wiederholtes Behandeln mit Alkohol alle noch darin [illegible] (toxisch und nicht hämostatisch wirkenden) Bestandtheile entzogen werden. *Succus Li*[illegible] *tiae depuratus* besteht aus dem extractförmigen Rückstande, welcher nach dem Ein[illegible] der durch Auslaugen käuflicher Lakrizenstangelchen mit kaltem Wasser erhaltenen F[illegible]keit verbleibt.

4. **Mit Alkohol bereitete Extracte** *(Extracta spirituosa s*[illegible] Arzeneikörper, deren wirksame Stoffe am ergiebigsten von Alkohol gelöst werden [illegible] deren Darstellung es wesentlich darauf ankommt, dass von anderen Pflanzenbestandtheilen [illegible] wenig als möglich mit in das Extract gelange, werden mit diesem Lösungsmittel [illegible] Das Verfahren bei der Darstellung weingeistiger Extracte ist verschieden [illegible] trockene oder frische Pflanzentheile, con entrirter oder verdunnter Wein[illegible] Verwendung gelangen. Aus noch frischen Vegetabilien werden *Extractum B*[illegible] *Extr. Digitalis, Extr. H*[illegible] und *Extr. Scillae* erzeugt, im Allgemeinen [illegible] Ausnahme des Letztgenannten in der Weise, dass die betreffenden Vegetabilien zunächst [illegible] der gleichen Menge Wasser besprengt, in einem Steinmörser zum Breie zerstossen und abgepresst werden, sodann der mit der dreifachen Wassermenge versetzte Pressrückstand dieser Operation nochmals unterzogen wird, worauf die bis [illegible] erhitzten und vereinigten Flüssigkeiten [illegible] und stark verdunstet werden. Der so erhaltene Rückstand wird nun mit concentrirtem [illegible]

mit verdünntem Weingeist extrahirt und die vereinigten klaren Auszugsflüssigkeiten zur Extractconsistenz verdunstet. Bei solcher Bereitungsweise werden einerseits die schleimigen und eiweissartigen Substanzen durch die Einwirkung der Hitze und des Alkohols, andererseits das Chlorophyll, welches in die Pressflüssigkeit nicht übergeht, von dem Uebertritt in die genannten Extracte ausgeschlossen. Zur Darstellung des *Extractum Scillae* werden die Zwiebelschalen einfach mit verdünntem Weingeist ausgezogen.

Die Extraction trockener Vegetabilien mit concentrirtem Weingeist (von 90—91 Vol.-Proc.) findet nur bei Bereitung des *Extractum Cannabis Indicae* statt. Dasselbe ist deshalb tief grün von der Menge des aufgenommenen Chlorophylls. Alle anderen Extracte werden mit verdünntem Weingeist (67·5—69·1 Vol.-Proc.) ohne oder mit Zusatz von Wasser bereitet; in ersterer Weise: *Extractum Chinae spirituosum*, *Extr. Colocynthidis* und *Extr. Strychni*, während bei Darstellung von *Extractum Absinthii*, *Extr. Calami*, *Extr. Helenii*, *Extr. Rhei* und *Extr. Sabinae* je 2 Th. *Spiritus dilutus* mit 3 Th. Wasser, bei der von *Extr. Aconiti*, 4 Th. von Ersterem mit 3 Th. Wasser als lösende Menstruen genommen werden. Von alkoholischen Extracten der Pharm. Austr. sind *Extr. Chelidonii*, *Conii maculati* und *Hyoscyami* aus frischem Kraute, *Extr. Aconiti*, *Belladonnae (e radice)*, *Calumbae*, *Colocynthidum*, *Hellebori viridis*, *Nucis vomicae*, *Punicae Granati* und *Scillae* aus den betreffenden trockenen vegetabilischen Theilen nach ganz gleicher Vorschrift mit 70%, *Extr. Cannabis Indicae* mit 90% Weingeist zu bereiten. Nicht nur in der Wahl der Extracte, auch in Hinsicht auf die Zweckmässigkeit der von ihr gegebenen Bereitungsvorschriften steht die österr. Pharm. der Pharm. Germ. vielfach nach. Verschieden von den hier angeführten Extracten ist die Darstellungsweise des *Fel Tauri depuratum*, *Extr. Fellis bovini*, der österr. Pharm., im Wesentlichen aus dem zur Trockne gebrachten Rückstande bestehend, der nach dem Verdampfen des alkoholischen mit Thierkohle entfärbten Auszuges frischer Ochsengalle verbleibt.

5. Mit Aether bereitete Extracte *(Extracta aetherea)*. Von diesen sind nur *Extractum Filicis* und *Extr. Cubebarum* officinell. Ersteres wird durch wiederholte Maceration des gepulverten Rhizoms mit reinem Aether, letzteres durch gleiche Behandlung von Cubebenpulver mit einem Gemische gleicher Theile Aether und Alkohol, Abdestilliren der vereinigten filtrirten Auszüge und Verdunsten des Rückstandes zur dünnen Consistenz erhalten.

6. Eine besondere Form bilden die sog. Fluidextracte, *Extracta fluida*, welche nicht so sehr einem Extracte, als einer concentrirten Tinctur oder einem gesättigten wässerigen Auszuge je nach der Wahl des Lösungsmittels gleichen. Das Verfahren bei Darstellung dieser Extractform ist daher ein sehr wechselndes und besteht im Wesentlichen darin, dass 100 Th. irgend eines grob gepulverten Vegetabils bei Darstellung wässeriger Fluidextracte *(Extr. Gelsemii fluidum*, *Extr. Sennae fl.* u. a.) mit heissem Wasser durchfeuchtet, in ein Deplacirgefäss gebracht, hierauf mit der drei- bis vierfachen Menge des Ersteren erschöpft und die nach dem Absetzen und Filtriren klar erhaltenen Auszüge im Wasserbade bis auf 90 Th. verdunstet und zur Erhöhung ihrer Haltbarkeit noch mit 10 Th. Weingeist versetzt werden, so dass die Productmenge genau 100 Th. beträgt. Zur Gewinnung spirituöser Fluidextracte *(Extr. Veratri viridis fluidum*, *Extr. Cotonis fl.*, *Extr. Conii fl.*, *Extr. Turnerae s. Damianae fl.* u. v. a.) wird mehr oder minder stark verdünnter, meist 60proc. Weingeist in ähnlicher Weise verwendet und hierauf der nach dem Abdestilliren der vereinigten und filtrirten Auszugsflüssigkeiten verbleibende Rückstand soweit verdunstet, dass 100 Gew.-Th resultiren. Neben diesen giebt es noch Fluidextracte, bei deren Darstellung die betreffenden Pflanzentheile vorerst mit Weingeist erschöpft werden, sodann der Rückstand mit Wasser extrahirt und der erhaltene Auszug so weit verdampft wird, dass nach dem Vermischen mit dem zuerst erhaltenen weingeistigen Auszuge, Absetzenlassen und Filtriren 100 Gew.-Th. resultiren. Die Fluidextracte entsprechen demnach in Hinsicht auf die Menge ihrer wirksamen Bestandtheile in der Regel dem gleichen Gewichte derjenigen Vegetabilien, aus denen sie bereitet wurden. Der starke Alkoholgehalt vieler Fluidextracte und die dünnflüssige Beschaffenheit derselben erschweren nicht wenig ihre arzeneiliche Anwendung, besonders in der Frauen- und Kinderpraxis. Man hat deshalb Glycerin benützt und auf gleiche Weise Producte erzeugt, sog. Glycerinfluidextracte, welche besser zu nehmen und auch haltbarer sind. Bei Darstellung derselben werden die pflanzlichen Theile mit Wasser *(Extr. Sarsaparillae fl.)* oder verschieden starkem Weingeist *(Extr. Asari Canadensis fl.*, *Extr. Aspidospermatis s. Quebracho corticis fl*, *Extr. Grindeliae fl.*, *Extr. Hydrastis fl.* u. a.), welchem Lösungsmittel in grösserer oder geringerer Menge Glycerin (ein Fünftel bis ein Zwanzigstel vom Gewichte der Species) zugesetzt wurde, extrahirt und weiters in der hier angeführten Weise behandelt.

Nach ihrer Consistenz sind die Extracte: 1. Dünne, wenn sie Honigconsistenz gleich einem Mellago besitzen, wie *Extractum Chinae aquosum* und die ätherischen Extracte: *Extractum Cubebarum* und *Extr. Filicis*; nach Ph. Austr. ausser den beiden Letzteren noch *Extr. (Mellago) Graminis* und *Taraxaci*; 2. Dicke, wenn die betreffenden Extracte nach dem Erkalten nicht mehr ausgegossen werden können, aber sich noch mit der Spatel in Fäden ziehen lassen (Latwergenconsistenz). Hierher gehören: *Extr. Absinthii*, *Aconiti*, *Belladonnae*,

Calami, *Cannabis Indicae*, *Cardui benedicti*, *Cascarillae*, *Chinae spirit.*, *Digitalis*, *Ferri pomatum*, *Gentianae*, *Graminis*, *Helenii*, *Hyoscyami*, *Sabinae*, *Scillae*, *Secalis cornuti*, *Taraxaci* und *Trifolii fibrini*. Nach der österr. Pharm. (*Extr. Aconiti*, *Belladonnae*, *Calumbae*, *Cannabis Indicae*, *Centaurei minoris*, *Chelidonii*, *Conii maculati*, *Gentianae*, *Hellebori viridis*, *Hyoscyami*, *Liquiritiae*, *Malatis Ferri*, *Nucis vomicae*, *Punicae Granati*, *Quassiae*, *Scillae*, *Secalis cornuti* und *Trifolii fibrini*) sollen sie so zähe sein, dass sie zu Pillen geformt werden können (Pillenconsistenz). 3. T r o c k e n e, wenn sie sich zu Pulver zerreiben lassen. Solche sind: *Extr. Aloës*, *Extr. Chinae spirit.*, *Extr. Opii*, *Extr. Strychni aquosum*, *Extr. Rhei* und *Extr. Rhei compositum*, letzteres aus einer Mischung von *Extr. Aloës*, *Extr. Rhei*, *Resina Jalapae et Sapo medic.* zusammengesetzt. Trockene Extracte der Pharm. Austr. sind: *Extr. Aloës*, *Chinae fuscae*, *Colocynthidum*, *Opii*, *Ratanhae et Rhei*. Um bei Bereitung der genannten Extracte diese ohne Schaden für ihre arzeneiliche Wirksamkeit in den festen Zustand zu überführen, muss nach Pharm. Germ. die durch Verdampfen eingedickte zähe Masse noch warm bandartig ausgezogen und in gelinder Wärme ausgetrocknet werden, bis sie zerreiblich geworden ist.

Die n a r c o t i s c h e n E x t r a c t e dürfen mit Rücksicht auf ihre Hygroskopicität und leichte Zersetzbarkeit ihrer wirksamen Stoffe höchstens zur dicken Consistenz verdunstet werden. Um sie für die Zwecke der Receptur ohne Beeinträchtigung ihrer Wirksamkeit in P u l v e r f o r m zu überführen, werden nach Vorschrift der deutschen Pharm. je 4 Theile derselben mit 3 Gew.-Th. Süssholzpulver innig vermengt, bei 40—50° ausgetrocknet, bis sie vom Gewichte nichts mehr verlieren, und hierauf der sich ergebende Gewichtsverlust durch Süssholzpulver ersetzt, derart, dass je 2 Th. des so gebildeten *E x t r a c t u m n a r c o t i c u m s i c c u m* 1 Th. des ursprünglichen Extractes entsprechen. Für den Bedarf zu L ö s u n g e n sind je 10 Th. jener Extracte in einer Mischung zu verflüssigen, die aus 6 Th. Wasser, 1 Th. Alkohol und 3 Th. Glycerin zusammengesetzt ist. Diese Zubereitungen sind in gut verschliessbaren Glasgefässen mit der Aufschrift „*D u p l u m s u m a t u r*" aufzubewahren.

Sorgfältig und sachgemäss bereitete Extracte zeichnen sich vor anderen Arzeneiformen durch manche V o r z ü g e aus. Einer der wesentlichsten besteht in der Reduction der betreffenden Arzeneisubstanzen in Folge des Ausschlusses therapeutisch unbrauchbarer Bestandtheile auf eine sehr kleine Masse. Dazu kommt, dass die Extracte fast in allen Formen, flüssigen sowohl als festen, verordnet werden können. Mit Ausnahme der ä t h e r i s c h e n lösen sich fast alle Extracte mit hell- bis dunkelbrauner Farbe, doch meist mehr oder weniger trübe, in Wasser, sowie in wässerigem Weingeist auf. Am meisten fällt zu Gunsten der Extracte in's Gewicht, dass die heilkräftigen Bestandtheile vieler Vegetabilien, wie Bilsenkraut, Tollkirsche, Mutterkorn, Wurmfarnwurzel u. a., wenn auch noch so vorsichtig getrocknet und aufbewahrt, der Zersetzung ihrer wirksamen Bestandtheile so sehr unterliegen, dass sie in verhältnissmässig kurzer Zeit zum Arzeneigebrauch völlig unbrauchbar werden, während sie in E x t r a c t f o r m noch nach Jahren ihre Wirksamkeit in dem Grade bewahren, um den an sie gestellten therapeutischen Forderungen zu entsprechen. Der Arzeneiwerth der Extracte würde unbestritten dastehen, wenn jene Vorzüge nicht durch die oben gedachten Gegenstände beeinträchtigt würden, denen sich selbst bei Beachtung aller gebotenen Cautelen nicht ausweichen lässt, und welche einer ausgedehnten Anwendung dieser Arzeneiform so wesentliche Schwierigkeiten entgegenstellen, dass die Zahl der Extracte in neueren Pharmakopöen eher eine Einschränkung als Erweiterung erfuhr.

Bernatzik.

Verzeichniss

der im sechsten Bande enthaltenen Artikel.

Anmerkung. Ein ausführliches Sachregister folgt am Schlusse des Werkes.

Druck von Gottlieb Gistel & Comp., Wien, Stadt, Augustinerstrasse 12.